



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

**ATIVIDADES LABORATORIAIS:  
DESENVOLVIMENTO DO AUTOCONCEITO E DAS  
CRENÇAS DE AUTOEFICÁCIA E A MINIMIZAÇÃO  
DOS ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO NA ESCOLHA  
PROFISSIONAL DAS MENINAS NA ÁREA DAS  
CIÊNCIAS**

Alexandra Moraes Maiato

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho  
Professora Doutora Laurinda Leite

Rio Grande  
2019

Alexandra Moraes Maiato

**ATIVIDADES LABORATORIAIS:  
DESENVOLVIMENTO DO AUTOCONCEITO E DAS CRENÇAS DE  
AUTOEFICÁCIA E A MINIMIZAÇÃO DOS ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO NA  
ESCOLHA PROFISSIONAL DAS MENINAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde,  
Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como  
parte dos requisitos à obtenção do título de Doutora  
em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Professora Doutora Fernanda Antonilo  
Hammes de Carvalho

Coorientadora: Professora Doutora Laurinda Leite

Rio Grande

2019

Ficha catalográfica

M217a Maiato, Alexandra Moraes.

Atividades laboratoriais: desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia e a minimização dos estereótipos de gênero na escolha profissional das meninas na área das ciências / Alexandra Moraes Maiato. – 2019.  
228 f.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2019.

Orientadora: Dra. Fernanda Antonilo Hammes de Carvalho.  
Coorientadora: Dra. Laurinda Leite.

1. Atividades Laboratoriais 2. Estereótipos de Gênero 3. Formação Docente 4. Escolha Profissional I. Carvalho, Fernanda Antonilo Hammes de II. Leite, Laurinda III. Título.

CDU 316.343.657-055.2

Catlogação na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

Alexandra Moraes Maiato

**ATIVIDADES LABORATORIAIS:  
DESENVOLVIMENTO DO AUTOCONCEITO E DAS CRENÇAS DE  
AUTOEFICÁCIA E A MINIMIZAÇÃO DOS ESTEREÓTIPOS DE GÊNERO NA  
ESCOLHA PROFISSIONAL DAS MENINAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS**

Banca Examinadora

**Profª Drª Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho – FURG – Orientadora**

**Profª Drª Laurinda Leite – Universidade do Minho – Coorientadora**

**Profª Drª Raquel Quadrado – PPGEC – FURG – Examinadora**

**Profº Drº Obirajara Rodrigues –FAMED – FURG - Examinador**

**Profª Drª Rosaria Sperotto – Faculdade de Educação – UFPEL –  
Examinadora**

Rio Grande

2019

**Dedico essa tese à minha família, que  
sempre acredita nas minhas ideias e apoia as  
minhas escolhas.**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu pai, Manoel, à minha mãe Marise, ao meu irmão Enzo, à minha avó Áurea, ao meu avô Delmar, pelo apoio e o incentivo nessa jornada de vida que escolhi: o caminho acadêmico. A esses, que sempre me incentivam nas minhas escolhas, muito obrigada! À minha avó Emilia Luiza (*in memorian*) e meu avô Manoel (*in memorian*) que protegem e iluminam meu caminho, rumo aos meus sonhos e objetivos.

À minha amiga orientadora, Fernanda A. H. de Carvalho, agradeço por mais essa orientação, que vem sendo construída com anos de dedicação e acompanhamento da minha trajetória acadêmica, a incansável dedicação, competência e seriedade nos momentos de orientação e principalmente a amizade.

À Professora Doutora Laurinda Leite, agradeço por ter aceitado primeiramente a ser orientadora do Estágio Científico Avançado e por aceitar também ser coorientadora desse trabalho, contribuindo significativamente para ampliar meu entendimento acerca das atividades laboratoriais. Obrigada também pela preocupação comigo durante tempos “longe de casa”, pela compreensão e orientação.

Agradeço ao Professor Luís Dourado pelas leituras indicadas e por estar sempre disposto a auxiliar no que fosse preciso durante estágio no Instituto de Educação.

À Professora Doutora Maria do Céu Taveira, que me recebeu como estudante em mobilidade em seu grupo de pesquisa e me abriu horizontes sobre as teorias relacionadas ao processo de escolha profissional e foi fundamental para dar um novo norte na investigação.

Agradeço à coordenação do curso de Pedagogia – Licenciatura da universidade brasileira e à diretora do curso de Mestrado Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico da universidade portuguesa, bem como às formandas dos referidos cursos, que foram bem dispostas e fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

Agradeço ao pessoal da coordenação do PPGEC, pelos inúmeros esclarecimentos e pela compreensão ao longo desses meses do doutorado.

Agradeço aos professores e as professoras que tive ao longo desses anos de formação, que auxiliaram a me constituir enquanto pessoa, pesquisadora e profissional.

Agradeço ao Sr. Othemar (*in memoriam*), às amigas do Princesa Iê por toda luz, energia, entendimento, clareza de pensamentos que fundamentais para minha persistência nessa caminhada que muitas vezes árdua e cansativa. Muito obrigada!

## RESUMO

A pesquisa problematiza a baixa participação feminina nas ciências, tecnologias, engenharias e matemática (CTEM) desencadeada pelos estereótipos de gênero. Sendo a escola *lócus* de interação social e veículo cultural que com suas práticas pode impactar essa problemática, o estudo investigou o entendimento das formandas dos cursos de formação docente Pedagogia – Licenciatura, no Brasil e do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, acerca da AL como estratégia de ensino para promover o desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia nos/as estudantes, o que direciona a tomada de decisão profissional das meninas na área das ciências, tecnologias, engenharias e matemática, diante dos estereótipos de gênero. Apesar da movimentação global em prol da igualdade de gênero, os países tem variações culturais que são refletidas nos resultados educacionais: Brasil e Portugal, obtiveram, respectivamente, a posição 63º e 17º, em ciências no último Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Além disso, 51% dos engenheiros e cientistas em Portugal são mulheres, configurando a quarta maior taxa entre os Estados-membros e ficando dez pontos acima da média da União Europeia (UE 41%). Nesse contexto, esta tese foi produzida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, na linha de pesquisa "Educação Científica: Processos de Ensino e Aprendizagem na Escola, na Universidade e no Laboratório de Pesquisa". Tratou-se de pesquisa qualitativa envolvendo 8 estudantes formandas dos cursos de Pedagogia – licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande, no Brasil, e 8 do curso de Mestrado Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico (Mestrado PREPRI) da Universidade do Minho, em Portugal. A recolha de dados envolveu inquérito por entrevista semiestruturada e os registros foram sujeitos a análise de conteúdo. Os dados revelam que atividades laboratoriais são abordadas na formação docente em ambos os países em disciplinas na área da didática em ciências, sendo explanados seus objetivos cognitivos e pouco explorado o potencial para o desenvolvimento socioemocional dos estudantes, em especial no Brasil. Mostram que as acadêmicas de ambos os países, em maioria, não percebem diferenças no comportamento e no desempenho de meninos e meninas nas ALs, principalmente as colaboradoras portuguesas. Segundo a minoria das colaboradoras brasileiras, as crianças agem nas ALs conforme os estereótipos de gênero socialmente disseminados. Apesar da ausência de conhecimento científico, as percepções das formandas portuguesas e brasileiras apontam o impacto das ALs na construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia dos estudantes direcionando suas futuras tomadas de decisão quando diante da escolha profissional. Também reconhecem as ALs como possíveis fontes de memórias autobiográficas positivas das meninas, o que pode motivá-las a escolher profissões na área. As colaboradoras brasileiras, especificamente, identificam a possibilidade de propiciar às meninas ultrapassar estereótipos de gênero. Os achados corroboram a tese de que a cultura influencia as percepções docentes, o que pode afetar sua prática através de AL e assim impactar o autoconceito e as crenças de autoeficácia dos estudantes, atingindo suas futuras escolhas profissionais. Como consequência, a mediação docente nas ALs pode contribuir para o reforço ou desconstrução de estereótipos de gênero e

influenciar a tomada de decisão das meninas diante da escolha profissional na área CTEM. Quando comparados aos licenciandas brasileiras, considerando que a evolução de costumes é peculiar a cada nação, os licenciandas portuguesas apresentam percepções mais favoráveis ao potencial das atividades laboratoriais para a construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia dos/as estudantes.

**Palavras-chave:** atividades laboratoriais, estereótipos de gênero, formação docente, escolha profissional.

## ABSTRACT

The research problematizes the low female participation in the sciences, technologies, engineering and mathematics (STEM) triggered by gender stereotypes. As the school is the locus of social interaction and cultural vehicle that with its practices can impact this problem, the study investigated the understanding of the trainees of the teacher training courses Pedagogy - Licenciatura in Brazil and the Master in Pre-School Education and 1st Cycle Teaching of the Basic Education, in Portugal, about AL as a teaching strategy to promote the development of self-concept and self-efficacy beliefs in students, which guides the professional decision-making of girls in the area of science, technology, engineering and mathematics, in the face of gender stereotypes. Despite the global movement towards gender equality, countries have cultural variations that are reflected in the educational results: Brazil and Portugal, respectively, obtained the 63rd and 17th positions in science in the last International Student Assessment Program. In addition, 51% of engineers and scientists in Portugal are women, making it the fourth highest rate among Member States and ten points above the EU average (EU 41%). In this context, this thesis was produced in the Graduate Program in Science Education: Chemistry of Life and Health, in the research line "Scientific Education: Processes of Teaching and Learning in School, University and Research Laboratory". This was a qualitative research involving 8 students graduating from the Pedagogy - licenciatura courses at the Federal University of Rio Grande, Brazil, and 8 from the Pre-School Education and Teaching of the 1st Cycle of Basic Education (Master's degree PREPRI) from the University do Minho, in Portugal. The data collection involved a semi-structured interview survey and the records were subject to content analysis. The data reveal that laboratory activities are approached in teacher training in both countries in subjects in the area of didactics in sciences, explaining their cognitive goals and little explored the potential for the social-emotional development of students, especially in Brazil. They show that academics from both countries, in the majority, do not perceive differences in the behavior and performance of boys and girls in the ALs, mainly the Portuguese collaborators. According to the minority of Brazilian collaborators, children act in LAs according to socially disseminated gender stereotypes. Despite the lack of

scientific knowledge, the perceptions of the Portuguese and Brazilian trainees point out the impact of the LAs in the construction of self-concept and the self-efficacy beliefs of the students, directing their future decision making when faced with the professional choice. They also recognize ALs as possible sources of positive autobiographical memories for girls, which may motivate them to choose professions in the area. The Brazilian collaborators, specifically, identify the possibility of allowing girls to overcome gender stereotypes. The findings corroborate the thesis that culture influences teachers' perceptions, which can affect their practice through LA and thus impact students' self-concept and self-efficacy beliefs, reaching their future professional choices. As a consequence, teacher mediation in LAs may contribute to the reinforcement or deconstruction of gender stereotypes and influence the decision-making of girls in the face of professional choice in the STEM area. When compared to Brazilian graduates, considering that the evolution of customs is peculiar to each nation, the Portuguese graduates present perceptions more favorable to the potential of the laboratory activities for the construction of the self-concept and the students' self-efficacy beliefs.

**Keywords:** laboratorial activities, gender stereotypes, teacher training, professional choice.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Os lobos dos hemisférios cerebrais .....	41
<b>Figura 2</b> – Estrutura do corpo caloso .....	42
<b>Figura 3</b> – Regiões do córtex pré-frontal, amígdala e hipotálamo .....	43
<b>Figura 4</b> – O processo vital do engrama .....	48
<b>Figura 5</b> – Partes envolvidas na formação do estereótipo .....	65

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Relação entre escores alcançados e as competências do <i>BIG FIVE</i> .....	87
<b>Quadro 2</b> – Objetivos das ALs apontados pelas colaboradoras brasileiras e portuguesas .....	105
<b>Quadro 3</b> – Aspectos socioemocionais possíveis de serem desenvolvidos a partir das ALs, apontados pelas colaboradoras portuguesas .....	114
<b>Quadro 4</b> – Aspectos abordados sobre as ALs para o ensino de ciências .....	121
<b>Quadro 5</b> – Abordagem das aulas que envolveram temática AL na formação docente das colaboradoras brasileiras e portuguesas .....	127
<b>Quadro 6</b> – Limitações das ALs que foram apresentadas às colaboradoras brasileiras e portuguesas .....	129
<b>Quadro 7</b> – Formas de realizar ALs nas escolas abordadas na formação docente das colaboradoras brasileiras e portuguesas .....	135
<b>Quadro 8</b> – Percepções acerca do comportamento de meninos e de meninas nas ALs .....	146
<b>Quadro 9</b> – Percepções sobre o desempenho de meninos e de meninas nas ALs .....	151
<b>Quadro 10</b> – Percepções sobre a organização e o tipo de tarefa que meninos e meninas realizam nas ALs .....	153
<b>Quadro 11</b> – Relação entre a utilização de AL no estágio e as percepções com relação ao comportamento e ao desempenho de meninos e de meninas nas ALs .....	157
<b>Quadro 12</b> – Percepções das colaboradoras brasileiras e portuguesas sobre o papel das ALs no ensino de ciências .....	162
<b>Quadro 13</b> – A influência da prática docente através de ALs no autoconceito do/as estudantes .....	172
<b>Quadro 14</b> – A influência da prática docente através das ALs nas crenças de autoeficácia dos/as estudantes .....	178

<b>Quadro 15</b> – Principais fatores envolvidos na escolha de curso superior segundo percepção das colaboradoras brasileiras e portuguesas .....	184
<b>Quadro 16</b> – Relação entre as experiências de participar de ALs e a futura escolha de curso superior dos/as estudantes .....	182
<b>Quadro 17</b> – Relação entre as experiências que uma menina vivencia nas ALs e a futura escolha de curso superior dos/as estudantes .....	196

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	Atividade Laboratorial
ALs	Atividades Laboratoriais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CB	Colaboradora Brasileira
CBs	Colaboradoras Brasileiras
CP	Colaboradora Portuguesa
CPs	Colaboradoras Portuguesas
CEAMECIM	Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática
CTEM	Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática
EEC	Estímulo Emocional Competente
FURG	Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Mestrado PREPRI	Mestrado Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico
ONU	Organização das Nações Unidas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
PDSE	Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior
PNI	Planos Nacionais para a Igualdade
UMINHO	Universidade do Minho

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE QUADROS

**CAMINHOS TRILHADOS...** ..... 16

## **CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO**

1.1 INTRODUÇÃO ..... 26

1.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO BRASIL E EM PORTUGAL ..... 37

1.3 PLANO GERAL DA TESE ..... 40

## **CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

2.1 O SISTEMA NERVOSO CENTRAL E A FORMAÇÃO DE MEMÓRIAS ..... 41

2.1.1 Um cérebro para cada sexo? ..... 49

2.2. A INFLUÊNCIA DA CULTURA NO DESENVOLVIMENTO HUMANO 60

2.2.1 Escola: instituição cultural fonte de memórias autobiográficas e de Estímulo Emocional Competente ..... 66

2.3. TOMADA DE DECISÃO PROFISSIONAL ..... 72

2.3.1 A influência da estereótipos de gênero na tomada de decisão profissional das meninas .....	73
2.4. AS ALS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS .....	79
2.4.1 O potencial das ALs para reforçar ou minimizar as forças dos estereótipos .....	86

### **CAPÍTULO III – METODOLOGIA**

3.1 Introdução .....	93
3.2 Seleção da técnica de recolha de dados .....	94
3.3 População e amostra .....	95
3.4 Recolha dos dados .....	96
3.5 Questões éticas da pesquisa .....	97
3.6 Tratamento e análise de dados .....	98

### **CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

4.1 Introdução .....	100
4.2 Análise do primeiro objetivo da tese .....	101
4.3 Análise do segundo e terceiro objetivo da tese .....	146
4.4 Análise do quarto objetivo da tese .....	162
4.5 Análise do quinto objetivo da tese .....	172
4.6 Análise do sexto objetivo da tese .....	177
4.7 Análise do sétimo objetivo da tese .....	183
4.8 Análise do oitavo objetivo da tese .....	192

### **CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS** 203

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>212</b>
--------------------------	------------

## **APÊNDICES**

APÊNDICE 1 – Organização dos primeiros anos escolares no Brasil e em Portugal .....	222
APÊNDICE 2 – Matriz das entrevistas realizadas no Brasil e em Portugal	223
APÊNDICE 3 – Termo de Consentimento Livre Esclarecido .....	228

## CAMINHOS TRILHADOS

Minha trajetória acadêmica teve início no curso de Geografia – Bacharelado. Como era um curso noturno, decidi no ano seguinte me inscrever no vestibular para o curso de Ciências Biológicas – licenciatura, objetivando cursar apenas as disciplinas referentes à licenciatura a fim de concluir o curso de Geografia com duas possibilidades: bacharel e licenciada. Entretanto, no início do semestre percebi a importância de cursar as demais disciplinas do curso de Biologia. Além disso, no decorrer do primeiro ano, me identifiquei com a biologia e optei por não dar continuidade ao curso de Geografia.

No segundo ano do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, comecei estágio na Estação Marinha de Aquicultura, onde tive oportunidade de acompanhar atividades de pesquisa na área biológica. Nesse mesmo ano, conheci a Professora Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho, que na época ministrava a disciplina de “Fundamentos Metodológicos da Pesquisa em Educação”. Nesse momento acadêmico, diante da necessidade de produzir para a disciplina uma pesquisa na área da Educação, despontou meu interesse por assuntos educacionais e pelos aspectos neurobiológicos da aprendizagem. Assim, esse primeiro estudo teve como foco as bases neurobiológicas dos portadores de altas habilidades e resultou em apresentação de trabalho na VII Mostra de Produção Universitária (MPU). Nessa primeira imersão em evento científico recebi o 3º lugar no prêmio “Iniciativa em Ensino”. A partir daí, sob a orientação da referida professora, inicia-se uma sequência de participações em eventos e realização de atividades de pesquisa e extensão, com foco nos processos de ensino e aprendizagem baseados na interlocução entre neurociências e educação.

Concomitantemente, ainda atuava como bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq no projeto envolvendo pesquisa com microalgas. Hoje percebo que esse contato com diferentes áreas contribuiu especialmente para optar pela carreira docente. No ano seguinte, novamente atuei como bolsista de Iniciação Científica, mas agora na área em que realmente tinha interesse, auxiliando a Professora Fernanda no levantamento de dados para seu pós-doutorado, desenvolvido a partir do diálogo entre neurociências e educação nos cursos de formação

docente. No último ano do curso de Biologia Licenciatura, optei por realizar o estágio curricular obrigatório na forma de projeto, no Ensino Médio, o qual resultou em trabalho científico que foi posteriormente apresentado na VIII MPU, tendo, nessa ocasião, recebido o prêmio de destaque.

A partir daí, aprofundo meu envolvimento com a formação docente e começo a me questionar acerca das metodologias de ensino, apontadas como essenciais para o bom Ensino de Ciências. Assim, contrariando o senso comum da área biológica e, mesmo o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) não sendo componente curricular obrigatório do curso de Ciências Biológicas – licenciatura, optei por desenvolver esse trabalho e realizei a pesquisa do TCC na área da educação, com a temática aulas práticas sob uma perspectiva neurocientífica. Na época, essa decisão gerou críticas por alguns membros do corpo docente, que não reconheciam a pesquisa em educação como atividade de pesquisa relevante no curso de Ciências Biológicas.

No último semestre do curso da graduação, fui selecionada e contemplada com bolsa de estudos pelo Programa de Bolsa Luso Brasileira Santander Universidades – Edição 2010. Foi uma escolha difícil, e contrariando a lógica, desisti do emprego público a fim de continuar estudos e perseverar na carreira docente, o que me levou a participar do intercâmbio acadêmico na Universidade do Minho, em Portugal. Nesse momento posso dizer que realmente fiz a minha escolha profissional. Durante esse período de intercâmbio fiz estágio em uma Escola Básica onde pude observar aulas da atividade extracurricular, nomeadamente, Ciências Experimentais.

Após concluir a graduação e retornar desse período de estudos na Universidade do Minho, me direcionei ao mestrado no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande, que foi concluído no ano de 2013 com o trabalho intitulado “Neurociências e aprendizagem: o papel da experimentação no Ensino de Ciências”, no qual pesquisei a influência das aulas práticas, em especial as atividades experimentais/laboratoriais, para a aprendizagem. Durante esse percurso, iniciaram as atividades no Grupo de Pesquisa em Neurociências e Educação e as ações do projeto NEUROEDUCA, no qual tenho participado da organização, da criação das atividades e da monitoria. Cabe explicar que o referido projeto consiste em um evento que tem como objetivo divulgar

conhecimentos neurocientíficos para alunos e professores do ensino fundamental e médio com o intuito de colaborar para ampliar a percepção dos processos de ensino e aprendizagem, tendo como base a aproximação da neurociência com a educação, através de atividades lúdicas e interativas. Participei também da construção das atividades práticas da disciplina Neurociências Aplicada à Educação, na qual realizei o estágio docente. Foi durante os estudos do mestrado que me aproximei da Professora Diana Adamatti, do curso de Engenharia da Computação, a qual auxiliou no uso da técnica para captura de imagens da atividade cerebral.

Como resultado das aprendizagens construídas no PPGEC, acrescido da experiência do intercâmbio acadêmico realizado na Universidade do Minho, onde tive o primeiro contato com o ensino de Portugal e com as “Ciências Experimentais” como atividades extracurriculares, desenvolvi conjuntamente com a Professora Fernanda o projeto “Ciências Experimentais: uma proposta de inovação nos currículos escolares”, o qual foi oferecido como atividade extracurricular para alunos do ensino fundamental. Esse projeto objetivou complementar a exploração do conhecimento científico apresentado nas aulas de ciências, envolvendo aulas de caráter teórico-prático, fundamentadas em atividades laboratoriais.

Dando continuidade à minha imersão na academia, tive oportunidade de vivenciar a experiência de ser tutora do curso de Licenciatura em Ciências na modalidade à distância, e participei como aluna especial de três disciplinas do PPGEC. Essas atividades oportunizaram exercício e embasamento teórico para refletir sobre a importância da mediação docente com vistas a atender a articulação entre a prática docente e a aprendizagem do/a aluno/a, fundamentais na permanente (re)construção do *ser professor/a*. Contudo, apesar dos estudos realizados até então, reconheço que ainda existem limitações no conhecimento construído e que respostas até aqui obtidas não são ponto de chegada, mas ponto de partida para novos movimentos nesse campo.

Assim, após perpassar os âmbitos da formação docente, das metodologias de ensino e dos processos cognitivos da aprendizagem, atualmente tenho a intenção de aprofundar estudos nas questões referentes à cognição social. Esse novo movimento acadêmico emergiu de um questionamento feito mediante resultados de minha dissertação, na qual fui

arguida se haveriam diferenças cognitivas entre meninos e meninas.

Ainda nessa direção, minha participação no projeto “Desenvolvimento do Raciocínio Lógico no Ensino Fundamental e Médio utilizando o Pensamento Computacional” fomentou meu interesse sobre a participação feminina nos cursos de graduação nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática.

Desse modo, na intenção de continuar minha formação e os estudos baseados na interface neurociências e educação, identifiquei a relevância de prosseguir estudos na área de Educação em Ciências. Um dos impulsionadores da escolha pelo tema de pesquisa a ser desenvolvido no mestrado foi um questionamento feito sobre a minha dissertação. Perguntaram-me se eu havia observado diferenças na ativação cerebral entre os meninos e as meninas (o estudo envolveu captação de imagens cerebrais durante observação e realização de experimento). Naquela altura isso não havia sido uma preocupação, por entender que cada pessoa é um indivíduo singular e por mais que se tenha uma base biológica comum, ainda assim a articulação desse substrato é singular. Entretanto, instaurou-se uma curiosidade em termos do que vem sendo produzido acerca das diferenças cerebrais entre meninos e meninas, ou mais propriamente, entre homens e mulheres, visto que os estudos geralmente envolvem pessoas adultas, e as consequências disso na educação. Somado a isso, o destaque que a educação socioemocional vinham adquirindo na educação, por conta de estudo divulgado ainda que não tratados como novidade, mas tendo a necessidade de serem desenvolvidos de modo intencional.

Nesse contexto, apresentei o projeto intitulado *“Atividades Laboratoriais: desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia e a minimização dos estereótipos de gênero na escolha profissional das meninas na área das ciências”*, o qual é apresentado a seguir.

Dada minha trajetória, a escolha de realizar o doutorado no PPGEC se justifica pela imersão acadêmica no PPGEC, curso onde percebo o comprometimento do programa em desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão na intenção de discutir, problematizar e aprimorar as questões relacionadas à Educação em Ciências.

Nessa perspectiva, também se justificou a inserção do projeto junto à linha de pesquisa Educação Científica: Processos de Ensino e Aprendizagem na Escola, na Universidade e no Laboratório de Pesquisa, tendo como orientadora a professora Fernanda, uma vez que essa tem como foco de interesse estudos desenvolvidos na articulação entre neurociências e educação.

Já como aluna efetiva de doutorado no PPGEC, tive oportunidade de apresentar trabalhos em eventos científicos, inclusive em Portugal, o qual resultou em aproximação com Professora Doutora Maria do Céu Taveira, que orientou meus estudos durante estágio curricular no Instituto de Psicologia, na Universidade do Minho.

A partir daí, adveio a possibilidade de realizar a pesquisa nas duas universidades, o que foi concretizado com a concessão da bolsa do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O PDSE prevê a realização de doutorado sanduíche em diversos países, sendo livre a escolha do país de destino por parte do/a pesquisador/a. Entretanto, além dos motivos já acima explicitados, Portugal foi o país de escolha também pelo meu envolvimento pessoal com este país. Além disso, a escolha de realizar a pesquisa em Portugal se sustenta também pelas políticas públicas no âmbito da busca pela igualdade de gênero.

Dentre essas ações, podemos indicar a publicação dos Guiões de Educação Género e Cidadania, elaborados pela Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género (CIG) e acompanhados pela Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) que confirmou a sua pertinência às diretrizes curriculares do Ministério da Educação. Os Guiões pertencem a um projeto que começou em 2008, com intuito de elaborar e editar materiais de suporte à inclusão da dimensão do gênero e da igualdade entre meninos e meninas no currículo do ensino básico.

A elaboração dos Guiões insere-se nos compromissos internacionais que Portugal assumiu, designadamente, nos Objetivos Estratégicos da Plataforma de Ação de Pequim (1995) referentes à educação e na Convenção Sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Mulheres (Convenção CEDAW), e é uma resposta às Recomendações encaminhadas a Portugal por este Comitê.

No âmbito nacional, os Guiões atendem às ações do campo da educação esperadas nos Planos Nacionais para a Igualdade (PNI) que têm englobado os seguintes aspectos: orientação escolar e profissional, currículo, organização escolar, prevenção da discriminação sexual, combate à violência de gênero e formação, inicial e contínua, de profissionais de educação. Os Guiões atendem também às Recomendações para um Plano de Ação de Educação e de Formação para a Cidadania derivadas do Fórum de Educação para a Cidadania, em 2008.

Com objetivo de integrar a dimensão de gênero nas práticas na educação formal e nas dinâmicas organizacionais das instituições educativas, na intenção de eliminar gradualmente os estereótipos de gênero, em 2010 iniciou-se a publicação dos Guiões, os quais são materiais de suporte para profissionais de educação de todas as áreas do currículo e de todos os tipos e/ou modalidades de ensino.

Diante da repercussão dos Guiões no sistema educativo, em 2012, estes foram apontados pela Comissão Europeia uma Boa Prática em Género e Educação. Em 2013, a CIG publicou no seu sítio web a versão digital em inglês dos Guiões direcionados ao pré-escolar e ao 3º ciclo do ensino básico. Em 2015, estes materiais foram incluídos pelo Conselho da Europa nas Boas Práticas no combate aos estereótipos de género na e pela educação.

Assim, no âmbito do PDSE/CAPES, realizei o Estágio Científico Avançado (ECA), no Instituto de Educação da Universidade do Minho, sob orientação da Professora Doutora Laurinda Leite, que passou também a ser coorientadora desse trabalho. O ECA e a orientação da Professora Laurinda configuraram-se como um momento de muitas aprendizagens, contribuindo significativamente para a concretização desse trabalho.

Nesse período de intercâmbio tive também a oportunidade de realizar estágio docente em uma turma de 10º ano do ensino secundário de uma escola pública, localizada em Braga. Assistir e ministrar aulas práticas em laboratório foi uma experiência muito significativa e que me possibilitou novamente vivenciar na prática uma outra realidade em termos de educação. A imersão nesse espaço participativo de atualização e de troca de informações de cunho científico e cultural foi uma experiência que contribuiu muito para a minha formação

continuada, influenciando de forma singular e positiva na minha (re)construção nos âmbitos profissional e pessoal.

Ainda durante esse tempo de formação em Portugal, participei da ação de formação “Educação, género e cidadania”, o qual objetivava ao nível da educação a igualdade de género, tendo como principal material pedagógico os referidos Guiões. Também participei da formação intitulada “Formação de Públicos Estratégicos para obtenção da especialização em Igualdade de Género”. Ambas ações de formação foram promovidas pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto e inserem-se no quadro de financiamento Portugal 2020, Programa Operacional Inclusão Social e Emprego (POISE), apoiado financeiramente pela União Europeia.

## CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

### 1.1 INTRODUÇÃO

Mesmo que atualmente sejam perceptíveis os avanços relativos ao acesso das mulheres à educação básica e superior, bem como sua presença no meio científico e no mundo do trabalho, inclusive em espaços ocupados principalmente pelo público masculino, ainda é baixo o índice de mulheres que se envolvem e se destacam nas carreiras relativas a CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MATEMÁTICA (CTEM).

Conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), nas universidades brasileiras, o número de mulheres que ingressam no ensino superior é superior ao de homens. Entretanto, essa significativa presença feminina está mais ligada aos cursos na área de ciências de humanas. Em 2011, dos bolsistas do CNPq na área de ciências exatas e da terra, 64% eram homens e em engenharia e computação, 66%. Considerando os cursos de engenharia, do total de formandos/as em 2015, 70,7% são homens e apenas 29,3% são mulheres (PORTAL BRASIL, 2015). As mulheres representam menos de 25% do pessoal da área das exatas, que engloba carreiras como Engenharia, Matemática e Física (ELSEVIER, 2017).

Segundo o Senso da Educação Superior de 2013, tanto nas instituições de ensino superior públicas, quanto nas privadas, é alta a participação das mulheres nas áreas de “Educação”, “Saúde e Bem-Estar Social” e “Serviços”, o que corresponde, respectivamente, a 72,7%, 76,5% e 60,7% do total das matrículas, em ambas as instituições. Já os cursos das áreas de “Engenharia, Produção e Construção” e “Ciências, Matemática e Computação” são os mais procurados pelos homens, o que pode ser observado pelo elevado percentual de matrículas nessas áreas, 68,5% e 69%, respectivamente (DIRETORIA DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS, 2013).

Conforme informação disponível no site do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, 2017 a universidade reflete o efeito cultural. Recente pesquisa realizada pelo Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq aponta que o número de cientistas dos gêneros feminino e masculino é praticamente o mesmo. Entretanto, a predominância das mulheres é nas áreas de Ciências Humanas e

Sociais, enquanto as Ciências Exatas, em especial as Engenharias, são dominadas pelo gênero masculino.

Importa desde já definir o termo gênero, que, de acordo com a cartilha “Princípios de Empoderamento das Mulheres”, (2016, p. 21), desenvolvida em conjunto pela ONU Mulheres Brasil e a Rede Brasileira do Pacto Global, tendo como base a cartilha oficial global dos Princípios de Empoderamento das Mulheres (WEPs, sigla em inglês) é conceituado da seguinte forma:

**GÊNERO:** Refere-se ao conjunto de características sociais e culturais atribuídas às pessoas, geralmente em função do seu sexo. Enquanto o sexo biológico é determinado por características genéticas e anatômicas, o gênero é uma identidade adquirida que é aprendida, muda ao longo do tempo e varia amplamente dentro e entre as culturas. Trata-se dos comportamentos, valores e atitudes que a sociedade define como sendo próprios de homens ou de mulheres. Enquanto as diferenças de sexo são biológicas, as de gênero são culturais e dinâmicas, podendo se transformar de acordo com o desenvolvimento específico de cada sociedade. Sua principal característica está na mutabilidade, isto é, na possibilidade de mudança na relação entre homens e mulheres através do tempo. Predominantemente, a interpretação de gênero é bipolar (feminino/masculino) e hierárquica (o masculino mais valorizado do que o feminino). Quando se discute essa questão, pretende-se debater e transformar a construção social e cultural das relações de gênero, no sentido de pluralizá-las e democratizá-las, eliminando discriminações baseadas em dicotomias e hierarquias estereotipantes. Por outro lado, o enfoque de gênero recoloca a formulação de problemas e soluções, pois envolve mudanças de posicionamento e comportamento de homens e mulheres, na procura da construção de sociedades mais justas (redistribuição de responsabilidades e oportunidades).

Um dos motivos apontados para justificar essa reduzida inserção feminina na área de CTEM são os estereótipos de gênero, que, para Gazzaniga e Heatherton (2007), referem-se às crenças compartilhadas sobre homens e mulheres. Soma-se a isso a visão estereotipada, a qual é favorável aos meninos, sobre carreiras e os profissionais dessas áreas e o reforço dessas crenças pela família e pela escola. Cabe ainda destacar, a partir de Moraes (2010, p. 86) que a condição da desigualdade feminina nos postos de trabalho manifesta-se de diversas formas: “ocupação dos postos mais baixos da escala salarial, com maior grau de precarização; remuneração desigual em ocupações de igual categoria; discriminação na admissão, promoção e qualificação”.

Esses dados corroboram com o pensamento de Chassot (2013), o qual afirma que a ciência é predominantemente masculina e evidência marcas da

sociedade machista, que pode ser percebida quando se analisa a listagem dos de prêmios Nobel, pois apesar de mulheres terem colaborado para o avanço da ciência, poucas receberam o prêmio. O referido autor lembra que historicamente, a Ciência, nas primeiras décadas do século XX era uma carreira culturalmente considerada imprópria para as mulheres, do mesmo modo que, se afirmava quais profissões eram de homens e quais eram de mulheres na segunda metade do século XX.

Nesse contexto, é possível entender como se constituiu a “feminização” e a “masculinização” das profissões, que ainda hoje é visível, mesmo com o progresso tecnológico e econômico, que, de acordo com Pinker (2004), possibilitou diminuir o trabalho doméstico e mais liberdade as mulheres.

Atualmente a cultura continua a demarcar fortemente os espaços ocupados pelos homens e mulheres, inclusive, no mundo do trabalho. E, mesmo que as desigualdades entre eles se construam no âmbito cultural e social, há uma intensa ideologia que intenciona fazer acreditar que a divisão dos papéis entre ambos é naturalmente definida pela condição biológica. Entretanto, a igualdade se refere aos direitos, oportunidades e tratamento entre homens e mulheres nas diversas dimensões dos indivíduos (MORAES, 2010).

De acordo com o relatório *The Millennium Development GoALs Report* (2015, p. 28), o terceiro Objetivo de Desenvolvimento do Milênio, o qual consistia em “Promover a igualdade de gênero e da autonomia das mulheres”, tinha como uma das metas “Eliminar a disparidade de gênero no ensino primário e secundário educação, de preferência até 2005, e em todos os níveis de educação até 2015”. O relatório aponta notáveis avanços no que tange à inserção das meninas no ensino primário: diversas regiões em desenvolvimento alcançaram a paridade de gênero, inclusive a América Latina. Segundo os dados apresentados, no ensino secundário, na América Latina, os meninos estão em desvantagem em relação às meninas. Já o ensino superior, ainda apresenta disparidades de gênero em taxas de matrícula, com exceção da Ásia Ocidental única região a atingir o objetivo. Na América Latina, as matrículas de mulheres ultrapassam as dos homens. Entretanto, as mulheres continuam em desvantagem no mercado de trabalho. Os obstáculos à empregabilidade das mulheres, apontados pelo referido relatório, incluem as restrições culturais e as responsabilidades domésticas.

Ainda que o ingresso ao Ensino Superior, na América Latina, seja maior por parte das mulheres, de acordo com o relatório “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento” (BRASIL, 2014), isso, entretanto, não significa que a desigualdade de gênero foi superada, o que é perceptível ao analisar os índices de matrículas por curso/área do conhecimento. Cursos das áreas de Engenharia e Ciências apresentam baixo número de mulheres matriculadas, como por exemplo: Engenharia Elétrica (12,5%), Engenharia de Controle e Automação (10,6%), Engenharia Mecânica (8,9%), Ciências da Computação (15,2%).

É possível inferir que esse panorama é reflexo da cultura, que vem construindo regras ao longo dos anos sobre a forma de ser mulher, produz e reforça os estereótipos de gênero desde o início da constituição dos sujeitos. Já na infância é imposta a cultura do rosa ou azul. Grande parte das meninas nasce num mundo cor de rosa, em meio a princesas, bonecas e panelinhas, e os meninos sob o céu azul, repleto de super-heróis, aviões e carrinhos (ELIOT, 2013).

A segregação de meninas e meninos em diferentes conjuntos de brincadeiras atua como uma influente força socializadora (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Muitas vezes reproduzidas por pais e educadores de forma não intencional, mas por fazer parte da cultura das formas de ser menina e menino, estas práticas tem sido objeto de discussão na mídia, no meio acadêmico e nos movimentos sociais.

Ainda segundo o relatório “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento” (BRASIL, 2014), as formas como meninas e meninos direcionam seus caminhos e quando adultos, fazem suas escolhas profissionais, são fortemente determinadas pelos espaços sociais reservados para cada um. Conforme o referido relatório, desse modo é produzida a segmentação do conhecimento entre homens e mulheres, que reflete principalmente na escolha de um curso de ensino superior: guiadas por convenções tradicionais de gênero, as mulheres priorizam cursos considerados femininos, como por exemplo, os que se relacionam aos serviços de cuidado, o que acaba por segregá-las em trabalhos de remuneração mais baixa.

Em muitos discursos sociais é perceptível uma visão embasada numa suposta predeterminação biológica para justificar esses direcionamentos e as

diferenças entre homens e mulheres, o que traz uma série de significados e reflete na constituição de ambos. Por mais que as pesquisas no campo das neurociências tenham avançado e assim ampliado o entendimento dos mecanismos cerebrais, desmitificando diferenças entre os sexos, meninos e meninas, desde o nascimento, são permeados por esses discursos e concepções, que acabam por classificar, conforme gênero, o papel social de cada um.

Mas sem dúvida, a problemática da participação do gênero feminino nos cursos das áreas de CTEM não é unicamente a ser enfrentada pelo Brasil. Saavedra, Taveira e Silva (2010), ao destacar os estudos de Bouville (2008), Graf & Diogo (2009), Kohlstedt (2004), Kulis, Sicotte, & Collins (2002), que no ocidente, mesmo diante do aumento, em todos os níveis de educação e no Mercado de Trabalho, da presença de adolescentes do sexo feminino e de mulheres, nos domínios das CTEM comumente ainda se registram desigualdades entre homens e mulheres. Tomando como referência Bouville (2008), Anders (2004), Xu (2008), as autoras ainda enfatizam que até os doze/treze anos de idade é exatamente o mesmo o número de jovens de ambos os sexos que se interessam pelas áreas de CTEM. Porém, a partir daí, é perceptível, em todos os níveis de ensino subsequentes, um decréscimo no número de adolescentes do sexo feminino que optam por essas áreas do conhecimento.

Partindo do princípio de que a sociedade e a cultura influenciam diretamente na constituição dos sujeitos, na construção das identidades e dos papéis sociais, a Agenda 2030, ao traçar um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade, traz, a partir dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a intenção de concretizar os direitos humanos de todos e alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas. Segundo a agenda, a efetivação da igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas contribuirão para o progresso em todos os Objetivos e metas (NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL). A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal, tendo objetivos e metas claras, de modo que todos os países adotem conforme as suas próprias prioridades e atuem no espírito de uma

parceria global que direciona as escolhas necessárias para qualificar a vida das pessoas (PLATAFORMA AGENDA 2030).

No que se refere à igualdade de gênero, esse conceito é apresentado também na cartilha “Princípios de empoderamento das mulheres” (ONU MULHERES, 2016, p. 21):

IGUALDADE DE GÊNERO: refere-se ao conceito de que todos os seres humanos, sem diferenciação de sexo ou gênero, são livres para desenvolver as suas capacidades pessoais e tomar decisões sem as limitações impostas por papéis rigidamente atribuídos a um gênero. A igualdade de gênero significa que os diferentes comportamentos, aspirações e necessidades das mulheres e dos homens são considerados, valorizados e favorecidos equitativamente. Não significa que as mulheres e os homens têm de se tornar idênticos, mas que os seus direitos, responsabilidades e oportunidades não são determinados pelo seu gênero.

Atualmente há uma movimentação global no intuito de estimular as meninas a aprenderem programação, e dessa forma fomentar o interesse delas por áreas tecnológicas. Empresas como Google, Facebook e LinkedIn tem lançado projetos com esse objetivo. Facebook e LinkedIn se uniram para realizar investimentos em programas que reúnam mentores e incentivem as mulheres a seguirem carreira na área de tecnologia em universidades. Conforme dados do Facebook, somente 15% das funcionárias da empresa possuem cargos ligados à tecnologia e no total 31% de mulheres. No LinkedIn do total de 39% de funcionárias, apenas 17% estão ligadas às funções de tecnologia (TECMUNDO, 2015).

A iniciativa *Made with Code* da Google, por exemplo, é um programa com objetivo de ensinar crianças, especialmente meninas, a aprender a codificar, o que resulta no fechar a diferença de gênero e modificar o perfil da indústria tecnológica. A empresa apoia também projetos regionais como o *Girls Who Code* e o *Black Girls Code*, que objetivam incentivar que as meninas se interessem por programação e ciências da computação (TECHCRUNCH, 2014).

Outra iniciativa nessa linha que acontece no Brasil é a “Semana da Mulher na Tecnologia”, que através de eventos práticos e discussões com foco nas mulheres na área de Tecnologia, busca inserir, fortalecer e oferecer suporte às mulheres nesse mercado, historicamente masculino (SEMANA DA MULHER NA TECNOLOGIA, 2016).

A iniciativa “Para Mulheres na Ciência” é um programa internacional direcionado a mulheres cientistas. O *L’Oréal-UNESCO For Women in Science* pauta na certeza de que “o mundo precisa de ciência e a ciência precisa de mulheres”. Nesse propósito, o programa identifica, recompensa, incentiva e divulga notáveis cientistas de todos continentes (FOR WOMEN IN SCIENCE, 2017).

Mais próximo da nossa realidade, podemos citar projeto “Desenvolvimento do Raciocínio Lógico no Ensino Fundamental e Médio utilizando o Pensamento Computacional” do Centro de Ciências Computacionais – C3, da FURG. Com subsídio da ferramenta “*Scratch*” o projeto visa o ensino de raciocínio lógico através do pensamento computacional.

Paralelamente aos movimentos acadêmicos e empresariais, a mídia é uma instância cultural que produz artefatos (novelas, desenhos, revistas, etc.) e, para Strasburguer (2011) através de seu discurso é capaz de influenciar comportamento. Nessa linha, algumas mudanças vêm sendo observadas, como por exemplo no desenho animado, “O show da Luna”, a personagem principal é uma menina cientista. A protagonista Luna se aventura com seu irmão Júpiter e o furão Cláudio em busca de realizar experiências e descobrir “o que está acontecendo?”.

O desenho envolve temas e questões reais, como a formação de um arco-íris, da chuva, hábitos alimentares de alguns animais, entre outros. Ainda na mídia, em recente propaganda da boneca Barbie, é apresentada a possibilidade de as meninas optarem por diferentes profissões, inclusive aquelas características do mundo masculino.

Entretanto, é possível deduzir que, apesar dessas práticas de incentivo as meninas na área de CTEM, não há garantia de que resulte no aumento da inserção das mulheres nos cursos do referido campo. Estratégias que tem como foco apenas o uso da tecnologia como ferramenta a fim de oportunizar o desenvolvimento das capacidades cognitivas das meninas, bem como o estímulo midiático quanto alternativas profissionais para as meninas, podem ter seus resultados minimizados por não levarem em consideração que escolhas dos sujeitos são influenciadas pelas crenças de autoeficácia e pelos estereótipos de gênero. Apenas dar oportunidade de desenvolver habilidades cognitivas e apontar possibilidades profissionais, pode não ser suficiente para que ocorra

alteração na percepção do *self*, contribuindo para desfazer estereótipos e ampliando o interesse das meninas pela carreira científica.

O *self*, conforme Gazzaniga e Heatherton, (2007, p. 409) “[...] envolve a representação mental da experiência pessoal e inclui processos de pensamento, um corpo físico e uma experiência consciente de que somos separados e únicos em relação aos outros”.

Desse modo, o autoconceito e as crenças de autoeficácia construídas, que são permeadas também pela cultura, constituem aspectos do *self* dos sujeitos que afetam o processo de tomada de decisão, inclusive diante da escolha profissional das meninas, o qual é guiado também pelas emoções. Na visão de Damásio (2015), a avaliação emocional dos resultados advindos de uma ação norteia o raciocínio e a tomada de decisão.

Principalmente no que se refere à escola, espaço de formação dos sujeitos e de disseminação da cultura local e global, através do discurso e da prática pedagógica os/as docentes podem reiterar estereótipos e influenciar na autopercepção das meninas. Ao interferir negativamente na construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia, podem levar à profecia autorealizadora, conduzindo os comportamentos das meninas (ARONSON; WILSON; ARKET, 2015; ELIOT, 2013; GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

Nesse contexto, no que diz respeito ao ensino de ciências, esse pode ser um momento profícuo para, através do uso do recurso AL, doravante denominada (AL ou ALs, quando no plural), que oportuniza não só a construção de conhecimentos, mas influencia também o desenvolvimento dos aspectos socioemocionais dos/as estudantes, direcionar formas de ver, ser e compreender o mundo livre dos estereótipos. O autoconceito e as crenças de autoeficácia são aspectos socioemocionais que influenciam de forma direta a tomada de decisão dos sujeitos.

A fim de otimizar a compreensão dos/as leitores/as, convém salientar que no trabalho é adotado o conceito de AL a partir Leite (2001)<sup>1</sup>. Segundo a referida

---

<sup>1</sup>Apesar de Atividades Laboratoriais ser uma nomenclatura pouco utilizada no Brasil, a opção pelo conceito de Leite (2001) se deu por ser considerado claro diante do objetivo do estudo. Com a intencionalidade de evitar enfiamentos nas respostas das participantes da pesquisa, em especial das brasileiras, o conceito foi apresentado antes da realização da entrevista realizada.

autora, as ALs são atividades que permitem reproduzir uma situação ou fenômeno ou investigar uma parte do mundo natural a ser estudada, requerem o uso de material de laboratório, mas podem ser realizadas tanto em um laboratório quanto em uma sala de aula, caso não coloque em questão a segurança dos/as envolvidos/as na AL (quem realiza e quem observa realizar).

Conforme Vieira, Nogueira e Tavares (2017) a educação escolar é uma possível medida para travar a desigualdade de gênero. Essa possibilidade, entretanto, é dependente da ação docente, ou seja, como decidem e elaboram suas práticas de ensino, o papel que atribuem aos/às alunos/as, o envolvimento cognitivo que exige deles, entre outras, embora tenha influências de fatores ligados aos/às estudantes, como por exemplo, estados motivacionais.

O autoconceito e as crenças de autoeficácia, como os demais aspectos socioemocionais já são trabalhados no ensino, mas na maioria das vezes de forma intuitiva (TARDIF; LESSARD, 2005; SANTOS; PRIMI, 2014; ABED, 2016) e o que passamos a defender é a necessidade de que sejam trabalhados de forma intencional por parte dos/as professores/as. No entanto, a ação docente depende dos saberes docentes e esses são permeados pela cultura, o que origina uma cultura docente. Para Tardif (2014) o/a professor/a traz consigo crenças, ideias, ideologias, costumes, visão de mundo, construídos, reconstruídos na sua vivência, e isso conduz a sua prática.

Diante das considerações até aqui tecidas e do entendimento de que a questão da inserção da mulher na sociedade, em especial na formação acadêmica profissional nas áreas das CTEM é uma preocupação mundial, é possível pressupor que existem diferenças culturais entre os países da América do Sul e da Europa. No caso, Brasil e Portugal, podem diferir quanto forma de lidar com os estereótipos de gênero na educação, inclusive através do ensino de ciências, impactando a construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia das meninas.

Apesar de uma movimentação global em torno da questão da igualdade de gênero e empoderamento das mulheres, cada país evolui de forma independente. As variações culturais, especialmente quando comparados Brasil e Portugal, podem ser fonte de diferenças comportamentais, também no âmbito educacional. De acordo com os dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2016) Portugal conseguiu resultados

expressivamente superiores à média da OCDE nos testes do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, na sigla em inglês). Em ciências, teste em que os/as estudantes portugueses mais se destacaram, o país ocupou a 17<sup>a</sup> posição na escala ordenada dos resultados, quando considerados os países membros da OCDE. Em contraste, os resultados do Brasil evidenciaram uma queda de pontuação nas três áreas avaliadas: ciências, leitura e matemática. O país ficou na 63<sup>a</sup> posição em ciências.

Entretanto, convém salientar que entre os países onde mais de 1% dos/as estudantes tem alto desempenho em ciência, como Portugal, aproximadamente dois a cada três destes estudantes são meninos. Somente a Finlândia apresenta mais meninas do que meninos nesse indicador. Interessa então, buscar subsídios para identificar as melhores práticas em cada cultura, com vistas a fundamentar uma alternativa em prol de amenizar a problemática da inserção das mulheres na CTEM, o que justifica a relevância de estudos investigativos nessa seara (OCDE, 2016).

Nesse panorama mundial, defendemos aqui a tese de que a cultura influencia as percepções docentes, o que pode afetar sua prática através de AL e assim impactar o autoconceito e as crenças de autoeficácia dos estudantes, atingindo suas futuras escolhas profissionais. Como consequência, a mediação docente na AL pode contribuir para o reforço ou a desconstrução de estereótipos de gênero e influenciar a tomada de decisão das meninas diante da escolha profissional na área CTEM. Quando comparados aos/às licenciandos/as brasileiros/as, considerando que a evolução de costumes é peculiar a cada nação, acreditamos que os/as licenciandos/as portugueses/as apresentem percepções mais favoráveis ao potencial das ALs para a construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia dos/as estudantes.

De acordo com dados publicados pelo Eurostat (2019), no ano de 2017, na União Europeia, havia por volta de 17,6 milhões de pessoas empregadas como cientistas e nas áreas das engenharias, mas dentre as quais, somente 7,1 milhões (41%) são mulheres. Entretanto, Portugal tem a quarta 4.<sup>a</sup> maior taxa de mulheres engenheiras e cientistas: das 358 mil pessoas engenheiras e cientistas, 184 mil são mulheres. Mais da metade de engenheiros e cientistas em Portugal são mulheres (51%), configurando a quarta maior taxa entre os

Estados-membros e ficando dez pontos acima da média da União Europeia (UE 41%).

Nesse contexto, emergiu a questão: Como os/as estudantes formandos dos cursos de formação inicial de professores/as, no Brasil e em Portugal, entendem as ALs enquanto recurso didático para promover o desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia nos/as estudantes e minimizar a influência dos estereótipos de gênero na escolha de curso superior das meninas, em especial nas áreas CTEM? A partir dessa problemática, o trabalho teve como objetivo principal investigar o entendimento dos/as formandos/as dos cursos de formação docente Pedagogia – Licenciatura, no Brasil e do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, acerca da AL como estratégia de ensino para promover o desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia nos/as estudantes, o que direciona a tomada de decisão profissional das meninas na área das ciências, tecnologias, engenharias e matemática, diante dos estereótipos de gênero.

Foram objetivos específicos: analisar como foram apresentadas, a partir da ótica dos/as estudantes do curso de formação inicial de professores/as, as ALs enquanto recurso didático para o desenvolvimento dos/as estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal) no ensino de ciências; analisar as percepções dos/as futuros/as docentes acerca do comportamento, do desempenho e do papel dos meninos e das meninas nas ALs; identificar se a participação das crianças nas ALs revela estereótipos de gênero; analisar as percepções dos/as estudantes, portugueses/as e brasileiros/as, de como as ALs, tal como são usualmente implementadas, podem influenciar no desenvolvimento de aspectos socioemocionais dos/as estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal); identificar se os/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores/as percebem a influência das ALs no desenvolvimento do autoconceito nos/as estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal); identificar se os/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores/as percebem a influência das ALs no desenvolvimento das crenças de autoeficácia nos/as estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal); investigar se as percepções dos/as estudantes formandos/as dos cursos de formação

inicial de professores/as abarcam a influência do autoconceito e das crenças de autoeficácia na tomada de decisão envolvida na escolha profissional; investigar as percepções dos/as estudantes formandos dos cursos de formação inicial de professores/as sobre uma eventual influência da prática docente envolvendo ALs na futura escolha de curso superior das meninas.

Dadas as especificidades características das duas nações em termos de formação docente, passamos a seguir a caracterizar os cursos de formação inicial de professores no Brasil e em Portugal.

## 1.2 FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL E EM PORTUGAL

No Brasil, de acordo com Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, os cursos superiores que habilitam para o exercício da profissão docente na Educação Básica, isto é, na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio são os cursos de licenciatura plena.

As licenciaturas são cursos superiores em nível de graduação que formam profissionais licenciados em: Pedagogia, Ciências Biológicas, Química, Física, em Matemática, em Letras, Geografia, Educação Física, Artes, dentre outros. Assim, a escolha da licenciatura deve ser realizada conforme for o nível escolar e a disciplina que pretende lecionar.

Conforme o que preconiza o Ministério da Educação, para lecionar em instituições de Educação Infantil (0 a 6 anos) e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), o curso superior de graduação na modalidade licenciatura que forma esses/as professores/as é a Pedagogia. Os/as docentes que atuam nesse nível escolar são aqueles/as que tem responsabilidade integral pelo currículo da série. Pedagogos/as são também habilitados para atuarem na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Uma alternativa também aos profissionais formados em cursos de pedagogia é atuarem na gestão escolar, entretanto, a prioridade desse curso é a formação docente.

A habilitação profissional para exercício da docência de disciplinas de ciências nos anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) dá-se através dos seguintes cursos de graduação – Licenciatura – na área de ciências: Licenciatura em Biologia, Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química. Entretanto, para atuar como docente no Ensino Médio (1º, 2º, e 3º ano), a licenciatura exigida é conforme a disciplina a ser lecionada, ou seja, Licenciatura em Biologia para ser professor/a de biologia; Licenciatura em Química para lecionar química, e assim sucessivamente.

Em Portugal, após o Processo de Bolonha, o qual estabeleceu um Espaço Europeu de Ensino Superior em comum, passou-se a ter cursos superiores com licenciatura de 3 anos mais o mestrado de 2 anos que habilitam para a docência. Os mestrados estão definidos em nome, créditos e componentes de formação conforme o nível de ensino para o qual habilita para o exercício da docência. No que diz respeito à formação de educadores de infância e de professores do 1º e

2º ciclo, a licenciatura é obrigatoriamente, a licenciatura em educação básica. E os mestrados só podem ser os que estão previstos na lei.

Assim, para obter a habilitação profissional para a docência na educação Pré-escolar e no 1º e 2º ciclo da Educação Básica é necessário, inicialmente, cursar a Licenciatura em Educação Básica, com a duração normal de 3 anos (conforme Decreto-Lei 79/2014). Entretanto, apenas este ciclo de estudos não habilita para a profissão docente, mas confere a capacidade técnica e científica para acesso a cursos de mestrado que fornecerão habilitação profissional para esse fim. Assim, conforme for o ciclo e/ou o grupo de recrutamento em que o/a futuro/a professor/a deseje atuar deve escolher um mestrado dentre os previstos no Decreto-Lei 79/2014.

Para lecionar na Educação Pré-Escolar, por exemplo, deve-se realizar o mestrado em Educação Pré-Escolar. O mestrado em Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico habilita para o exercício da docência no 1º ciclo do Ensino Básico, que engloba os 1º, 2º, 3º e 4º anos. A especialidade do grau de mestre em Educação Pré-Escolar e ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico habilita tanto para o ensino Pré-Escolar quanto para o 1º Ciclo do Ensino Básico.

Já para atuar no 2º ciclo do Ensino Básico, que refere-se ao 5º e 6º anos, o licenciado em Educação Básica deve realizar mestrado em Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico ou Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal no 2º CEB. Ou seja, deve escolher um ou outro conforme as disciplinas que intencione lecionar no 2º ciclo e, por conseguinte, o grupo de recrutamento em que pretende ingressar como professor/a. Vale destacar que estes dois mestrados que habilitam para atuar no 2º ciclo do ensino básico habilitam também para o 1º ciclo, isto é, formam docentes com perfil integrado para atuar no 1º Ciclo do Ensino Básico e especializados em ensino de Ciências da Natureza e Matemática ou em ensino de Português e História e Geografia de Portugal, ambos no 2º Ciclo do Ensino Básico.

Na Pré-Escola e no 1º ciclo há professor/a único/a, não havendo divisão por disciplinas, com exceção de inglês que foi recentemente integrado a partir do 3º ano (inclusive) e que é lecionado por um/a professor/a com formação específica, prevista no Decreto-Lei acima referido. No plano de estudos do 2º Ciclo, os componentes do currículo estão divididos nas seguintes áreas

disciplinares: Línguas e Estudos Sociais; Matemática e Ciências; Educação Artística e Tecnológica; e Educação Física. É a partir do 3º Ciclo do Ensino Básico (inclusive) e no Ensino Secundário que há a divisão em disciplinas. Desse modo, no que tange ao ensino no 3º ciclo do Ensino Básico, o qual refere-se aos 7º, 8º e 9º anos, é necessário o grau de licenciado (3 anos) na disciplina ou área disciplinar em que o/a professor/a vai atuar mais um mestrado (2 anos), conforme a área em que o/a estudante pretenda atuar.

Assim, de acordo com o previsto no referido Decreto-lei, quem pretender ser professor/a de Biologia e Geologia, precisa de ter a Licenciatura em Biologia e Geologia, seguida do mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Para entrar neste mestrado, a alternativa à licenciatura em Biologia e Geologia, é ser licenciado em alguma área (de ciências ou não) e ter, pelo menos, 120 créditos no conjunto das duas áreas disciplinares (Biologia e Geologia), e em nenhuma delas ter menos de 50 créditos. Note-se que, qualquer que seja o ciclo de estudos (licenciatura, mestrado ou doutoramento), um ano de trabalho corresponde a 60 créditos ECTS.

É perceptível que a cultura daquele/a que será professor/a tem como base a cultura que permeia sua formação universitária, porém a cultura docente abarca pressupostos heterogêneos, o que envolve valores, representações, ideologias e normas que conduzem a ação dos/as professores/as e auxiliam na construção de sentido e de significado ao fazer docente advindas de outras experiências de vida.

### **1.3 PLANO GERAL DA TESE**

Em sequência à contextualização da pesquisa e à apresentação da formação docente no Brasil e em Portugal, é apresentado o referencial teórico, capítulos no qual são abarcadas as bases teóricas que sustentam a pesquisa, sendo essencial para orientar e elucidar o raciocínio utilizado no estudo. Dada a complexidade da temática do trabalho, as seções que o compõem tem origem na interlocução entre referenciais na área das neurociências, psicologia e educação, em especial enfoque na educação em ciências e práticas de AL. A revisão de literatura é fundamental também para que ocorra a etapa de análise e discussão dos dados gerados na pesquisa, conduzindo a construção interpretativa do pesquisador (DENZIN; LINCOLN, 2006).

A metodologia apresenta o modo como foi conduzida a pesquisa em prol de atingir o objetivo do trabalho, discorrendo sobre as etapas que constituíram essa fase do estudo. Importa destacar que as informações acompanhadas de sustentação teórica na área da metodologia oferecem confiabilidade na escolha do método. Paralelamente, a descrição de como se deu a pesquisa de modo detalhado, poderá ser base para que outros pesquisadores repliquem o estudo em outros contextos ou adaptem conforme suas necessidades, servindo de subsídio para novas investigações.

A seguir, é apresentada a análise dos dados dos estudos desenvolvidos no Brasil e em Portugal, numa interlocução entre os dois campos investigativos no intuito de atingir cada objetivo da tese. Paralelamente a cada objetivo, são feitos “saltos na análise” que buscam articular dados entre os países no que diz respeito à exploração temática das ALs na formação docente.

Por fim, as considerações finais desse trabalho, abarcando as conclusões diante dos objetivos traçados, bem como benefícios advindos da pesquisa, sugestões e as limitações do estudo.

## CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

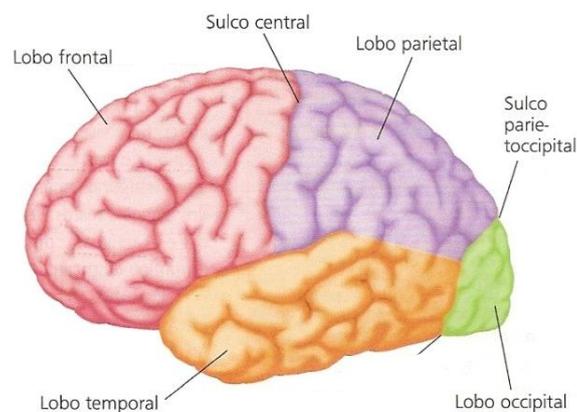
### 2.1 O SISTEMA NERVOSO CENTRAL E A FORMAÇÃO DE MEMÓRIAS

No que diz respeito ao cérebro, vale enfatizar que este órgão compreende os dois hemisférios cerebrais (direito e esquerdo), cada um deles constituído por uma camada mais externa de matéria cinzenta cheia de sulcos, o córtex cerebral, e três estruturas situadas mais interiormente, que são os núcleos da base, o hipocampo e os núcleos da amígdala (KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL; SIEGELBAUM; HUDSPETH; 2014). A estrutura que liga esses dois hemisférios cerebrais é o corpo caloso, que consiste num feixe maciço de fibras nervosas e é responsável por transmitir as informações entre os dois hemisférios cerebrais (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007; SANTROCK, 2014). O hipocampo tem papel fundamental no armazenamento de memórias e a amígdala tem núcleos que coordenam as respostas dos estados emocionais (KANDEL *et al*, 2014).

É principalmente no córtex cerebral que as operações responsáveis pela capacidade cognitiva humana acontecem. Em cada um dos hemisférios, o córtex que os recobre é dividido nos lobos frontal, parietal, occipital e temporal (**FIG. 1**). Essas diferentes regiões são especializadas em diferentes funções (KANDEL, *et al*, 2014).

Dentre as significativas alterações estruturais que ocorrem no cérebro durante a adolescência estão aquelas que envolvem o corpo caloso, o córtex pré-frontal e a amígdala” (**FIG. 2**).

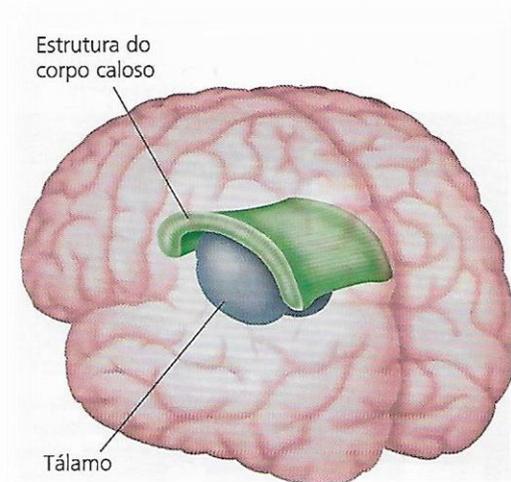
Figura 1 – Os lobos dos hemisférios cerebrais, em destaque lobo frontal



Fonte: Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 133).

Fundamental para a atividade racional, o córtex pré-frontal é uma região do lobo frontal importante para atenção, memória de trabalho, comportamento social apropriado, tomada de decisão e personalidade. Muitos comportamentos interpessoais e emocionais são governados pelas superfícies ventral e medial do córtex pré-frontal (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

Figura 2 – Estrutura do corpo caloso



Fonte: Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 137).

Já a amígdala (**FIG. 3**), centro das emoções, é importante para que os indivíduos aprendam a associar fatos com respostas emocionais, como por exemplo, um alimento com seu sabor. A amígdala tem função de processar o conteúdo emocional dos estímulos e causar reações emocionais e comportamentais imediatas. Há também envolvimento da amígdala na percepção dos estímulos sociais, como, por exemplo, decodificar o sentido afetivo das expressões da face (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

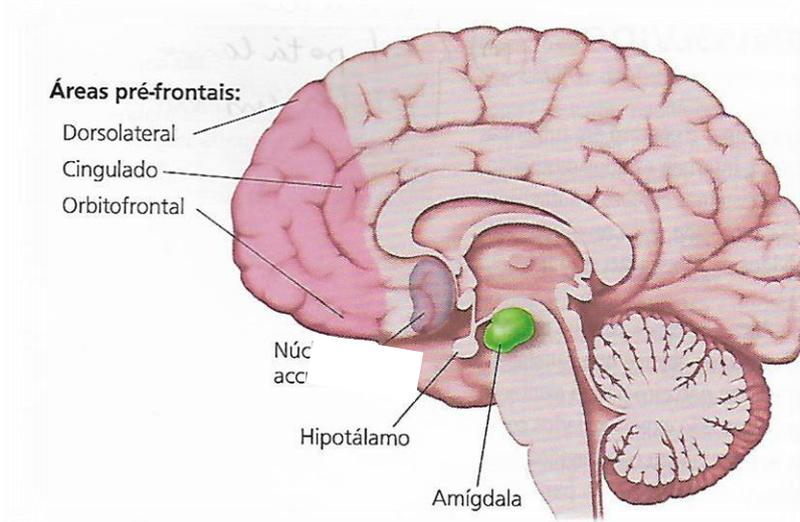
Para tal, suas conexões com o córtex cerebral e o hipotálamo possibilitam que os caminhos emocionais mais primitivos sejam suplementados com novas associações (LENT, 2010). A amígdala tem também a função de conectar lembranças armazenadas no córtex com as emoções que elas desencadeiam e, durante estados de excitação emocional, intensifica a memória.

O papel da amígdala é crucial nas memórias de eventos de alto conteúdo emocional, aversivo ou não. [...] A região da amígdala apresenta, em sujeitos normais, uma hiperativação quando estes são submetidos a textos ou cenas emocionantes ou capazes de produzir

um maior grau de alerta. Por último, é conhecido o fato de que efetivamente lembramos melhor das memórias com maior conteúdo emocional [...] (IZQUIERDO, 2011, p. 90).

O hipotálamo (**FIG. 3**) é responsável por regular as funções vitais, para tal, impele o organismo através de impulsos. É fundamental para a regulação da temperatura, emoção, comportamento sexual e motivação. Essa estrutura é “um dos únicos lugares no cérebro humano onde existem claras diferenças entre homens e mulheres, devido a influências hormonais precoces durante o desenvolvimento do sistema nervoso” (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007, p. 131).

Figura 3 – Regiões do córtex pré-frontal, amígdala e hipotálamo



Fonte: Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 294).

A ligação e interação entre as diferentes estruturas cerebrais se dão por meio da ativação de neurônios. Os neurônios são células nervosas que recebem informação de neurônios vizinhos, integram e conduzem os sinais e posteriormente transmitem esses sinais para outros neurônios. Assim, tem função de recepção, condução e transmissão de informações. Através das sinapses – zona microscópica de contato entre neurônio – os sinais do sistema nervoso são processados. Dessa forma, os neurônios comunicam-se entre si de maneira seletiva, e não aleatória, de modo a formar circuitos ou redes neurais. Nesse processo de transmissão de célula a célula, as informações podem ser

modificadas, o que caracteriza a significativa flexibilidade funcional do sistema nervoso (LENT, 2010).

Cabe destacar que o processo denominado plasticidade cerebral é possível através da sinaptogênese, ou seja, o cérebro pode ser modificado a partir das novas conexões neurais, reconfigurando as redes existentes e reconstruindo conhecimento como resultado da experiência. Isso resulta na capacidade de se adaptar a diferentes ambientes e até mesmo compensar lesões (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007; LENT, 2010; SQUIRE; KANDEL, 2003).

Assim, o desenvolvimento das redes neurais é resultado da maturação cerebral e das experiências do indivíduo, o que forma alianças estáveis entre os grupos de neurônios (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). As capacidades cognitivas dos sujeitos continuam se expandindo em quantidade e qualidade, e o sistema cognitivo se renova conforme as mediações e experiências integrantes do meio físico ou social, que por sua vez geram transformações na estrutura cognitiva do sujeito. Conforme Sternberg (2009) a cognição humana é maleável e pode ser moldada e incrementada por diferentes intervenções.

Ao longo da vida, cada indivíduo possui um conjunto de memórias instauradas em redes neurais (rede de neurônios) derivadas das sinapses (conexões) entre os neurônios. O armazenamento das memórias se dá através de modificações, da forma e da função das sinapses das redes neurais de cada memória (IZQUIERDO, 2011).

As interações familiares e escolares e as vivências em situações sociais são fontes de memórias. Para Izquierdo (2011), memória significa adquirir, formar, conservar e evocar informações. Só fica “gravado” em forma de memória aquilo que tiver sido aprendido, pelo que, para o referido autor, a aquisição pode também ser denominada aprendizado ou aprendizagem. Recordação, lembrança e recuperação são outros termos utilizados por Izquierdo para se referir à evocação. Na definição de Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 216), memória é a “capacidade do sistema nervoso de adquirir e reter habilidades e conhecimentos utilizáveis, permitindo que os organismos se beneficiem da experiência”.

Experiências originam memórias. As memórias, conforme Izquierdo (2011), são realizadas pelos neurônios e ficam armazenadas em redes neuronais, sendo evocadas pelas mesmas redes de neurônios ou por outras.

Emoções, níveis de consciência e estados de ânimo, modulam as memórias, gerando engramas. Sabemos, por exemplo, que quando estamos alertas e bem dispostos é mais fácil aprender e lembrar algo; por outro lado, sabemos também da dificuldade de recordar até mesmo o nome de alguém quando estamos cansados ou estressados.

De acordo com Josselyn, Köhler e Frankland (2015), Richard Semon (1859 – 1918) introduziu o termo *engrama* nas neurociências desde então tem sido alvo de muitos estudos. Considerando a memória como a capacidade do organismo de adquirir, armazenar e recuperar informações baseadas na experiência, segundo os autores, o engrama, que não está localizado numa única região do cérebro, é o substrato físico onde estão grupos de memórias.

Entretanto, os engramas, que, segundo Gazzaniga e Heatherton (2007), estão distribuídos em amplas redes neurais, são individuais. O processo de memória tem origem a partir de um estímulo do meio ambiente. Assim, esse arranjo das ligações sinápticas é formado de acordo com a história e as experiências de vida de cada um.

Dessa forma, a memória é a base orgânica da aprendizagem e, conforme Izquierdo (2011, p.13), “o conjunto das memórias que cada um de nós tem é o que nos caracteriza como indivíduos”. O desenvolvimento das redes neurais é resultado da maturação cerebral e das experiências do indivíduo, o que forma alianças estáveis entre os grupos de neurônios (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). O armazenamento das memórias se dá através de modificações, da forma e da função das sinapses das redes neurais de cada memória (IZQUIERDO, 2011).

Segundo Gazzaniga e Heatherton (2007), a memória, capacidade que o sistema nervoso tem de adquirir e reter conhecimentos e habilidades, envolve os seguintes principais estágios: codificação, armazenamento e evocação. A codificação, estágio no qual se transforma as experiências perceptivas em representações/códigos a serem armazenados, envolve duas fases: aquisição (registro das informações) e consolidação (representação das informações em arquivos de longa duração, durante um período que pode variar entre dias e/ou anos). O armazenamento, que é a criação e manutenção do registro permanente, isto é, as representações codificadas e retidas e que corresponde a alguma modificação no sistema nervoso responsável por registrar o evento,

sucedem-se à codificação e o posterior resgate da informação é o que caracteriza a evocação.

Um modelo útil para introduzir uma visão geral sobre o sistema de memória é o Modelo Modal de Memória que consiste num sistema de memória de três estágios, que engloba a memória sensorial, a memória de curto prazo e a memória de longo prazo (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Conforme esses autores, apesar de ser um pouco inexato e incompleto, é muito utilizado na pesquisa sobre memória. Uma das críticas a esse modelo é que cientistas psicológicos defendem que há múltiplos sistemas de memória que não seguem a ordem de três estágios.

A memória sensorial é a memória para informações sensoriais, como luzes e cheiros, que deixam no sistema nervoso um traço por um breve segundo e desaparecem (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Conforme Izquierdo (2011), as memórias de curta e de longa duração envolvem processos paralelos e independentes até certo ponto. A memória de curta duração tem a durabilidade de 1 a 6 horas, que é o tempo necessário para que essas se consolidem em memória de longa duração.

Ainda que não exista concordância sobre o número exato de sistemas da memória humana, há uma concordância entre pesquisadores de que existe distinção entre os sistemas de memória explícita e implícita (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Essa informação que pode ser recuperada na memória explícita é denominada memória declarativa, que no caso, refere-se à informação cognitiva que pode ser trazida à mente, o conhecimento que pode ser declarado (KANDEL *et al*, 2014).

A memória explícita ocorre com esforço consciente e engloba os processos necessários para recordar informações específicas. Essa informação que pode ser recuperada na memória explícita refere-se à informação cognitiva que pode ser trazida à mente, isto é, o conhecimento que pode ser declarado e designa-se memória declarativa. Para Izquierdo (2011), são as responsáveis por registrar fatos, eventos, palavras, faces, ou seja, os conhecimentos adquiridos ao longo de uma vida experiências e aprendizado e que podem ser declarados, ou seja, descritos. Em outras palavras, as memórias declarativas se referem ao conteúdo da memória adquirida através do processo de memória explícita (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

As memórias declarativas podem ser do tipo: episódicas (autobiográficas) ou semânticas. As memórias episódicas se referem às nossas experiências, ou seja, aos eventos em que participamos ou a que assistimos. Já as memórias semânticas referem-se aos conhecimentos gerais, conhecimento de fatos importantes (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007; IZQUIERDO, 2011)

Izquierdo (2011) lembra que, sendo os engramas individuais, isto é, cada indivíduo possui um conjunto de memórias derivadas de sua história, suas aprendizagens e experiências de vida, pois o processo de memória tem origem a partir de um estímulo do meio ambiente. Dessa forma, a memória é a base orgânica da aprendizagem e ainda conforme Izquierdo (2011, p.13) “o conjunto das memórias que cada um de nós tem é o que nos caracteriza como indivíduos”.

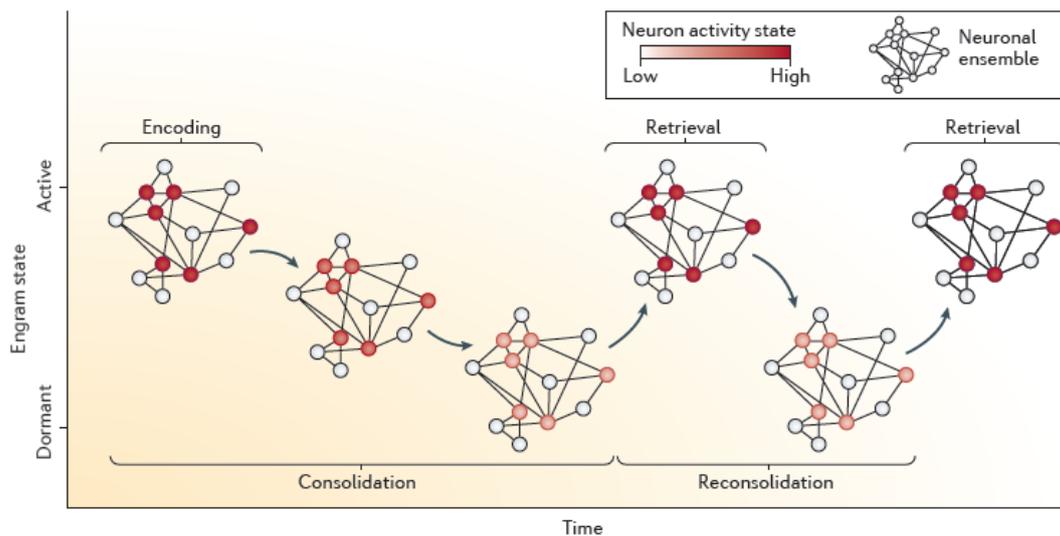
A ideia que cada um de nós forma de si mesmo, a imagem que aos poucos construímos de quem somos física e mentalmente, ou de como nos inserimos na sociedade, baseia-se na memória autobiográfica, em anos de experiência, e está sujeita a contínua remodelação. Acredito que boa parte dessa construção ocorre de forma inconsciente e que o mesmo pode ser dito da remodelação. Esses processos conscientes e inconscientes, em qualquer proporção, são influenciados por todos os tipos de fatores: traços de personalidade inatos e adquiridos, inteligência, conhecimento, meio social e cultural. O self autobiográfico que nesse momento exibimos em nossa mente é o produto final não só de nossas inclinações inatas e experiências de vida reais, mas também do reprocessamento de memórias dessas experiências, sob a influência de tais fatores (DAMÁSIO, 2015, p. 183).

A memória implícita não requer atenção, ocorre automaticamente e sem esforço deliberado e sem a consciência de que se está recordando algo. Isso acontece quando recordamos procedimentos, uma memória implícita que engloba habilidades motoras, como dirigir, e hábitos e comportamentos necessários para atingir esse objetivo, como usar sempre uma rota específica para ir para casa.

Diferentes memórias podem ser produzidas a partir da mesma experiência, pois a percepção é determinada por diversos fatores, como: o número de vezes em que foi repetido, a importância atribuída, o nível em que pode ser organizado ao conhecimento prévio e a facilidade com que podemos lembrar o material após ele nos ter sido apresentado. É claro que os interesses e preferências individuais influenciam também o aprendizado intencional (SQUIRE; KANDEL, 2003).

Ainda nessa linha de pensamento, Josselyn *et al.* (2015), ao adotar a visão científica predominante acerca do engrama, aponta que a formação de um engrama envolve o fortalecimento de conexões sinápticas entre populações de neurônios, as quais são ativadas durante o processo de codificação. O número de vezes envolvido na sua ativação por meio das conexões sinápticas, facilita a codificação e sua futura evocação. Na figura abaixo (**FIG. 4**) é possível o entendimento de que o engrama é passível transformação, pois “conforme vão ocorrendo os processos de codificação podemos alterar a organização física e química do engrama, o que poderá alterar sua força e sua qualidade. Embora a consolidação implique num processo de fixação ou estabilização, os engramas podem ser dinâmicos” (JOSSELYN *et al.*, 2015, p. 522 – tradução nossa).

Figura 4 – O processo vital do engrama



Fonte: JOSSELYN *et al.* (2015)

A formação de um engrama começa com o processo de codificação, com a chegada da informação à memória, o que envolve um esforço das ligações entre os conjuntos neuronais que estão ativos (vermelho, quanto mais vermelho, mais ativo, quanto menos vermelho, mais adormecido). O processo de consolidação permite reforçar as ligações entre os neurônios, o que aumenta a probabilidade de que o mesmo padrão de atividade possa ser recriado em um momento posterior de modo exitoso. O não uso daquela informação já consolidada no engrama, faz com que as diminui as interações neuronais e as informações ficam adormecidas (vermelho claro). Diante da necessidade de recuperar essa informação, é ativado o engrama latente, transportando-o para uma situação de atividade. Nesse momento acontece a reconsolidação, o que intensifica as conexões entre os neurônios, agregando mais qualidade à informação, e que, conseqüentemente, repercute em mais qualidade ao engrama e facilita futuras recuperações. Portanto, num engrama podem existir estados dormentes e processos ativos de codificação e de recuperação, necessários para a formação e a recuperação de memórias. Desta forma, o engrama fornece as condições necessárias para uma memória emergir (tradução nossa).

Além disso, a emoção tem papel crucial nesses processos e, para Izquierdo, Bevilaqua e Cammarota (2006), apesar de a memória ter origem a partir da experiência na qual o sujeito está imerso, as memórias diferem quanto à valoração, ou seja, ao peso que cada um dá a cada experiência. Complementando, Izquierdo (2011, p. 90) destaca que “[...] lembramos melhor das memórias com maior conteúdo emocional [...]”.

Por exemplo: a lembrança de uma AL realizada em uma aula de ciências ministrada por um/a dado professor/a, a lembrança do seu rosto e do seu jeito enquanto professor/a, consiste em uma memória declarativa autobiográfica. Podemos declarar, descrever, contar sobre este evento que participamos. Podemos ainda, falar sobre (memória declarativa semântica) o conhecimento científico adquirido nessa atividade.

Registramos também a emoção, ainda que não tenhamos consciência disso, que aquela aula proporcionou. Conforme Goleman (2012) as lições emocionais que aprendemos na infância, seja em casa ou na escola, modelam os circuitos emocionais e conduzem comportamentos. Nesse sentido, podemos dizer que introjetamos de modo inconsciente a emoção gerada pela participação e pelos comentários do/a professor/a ou dos/as colegas. Até mesmo a não participação na aula, no sentido de envolver-se ou não nas atividades, produz emoções que se integram as nossas memórias autobiográficas, as quais nos serão base para comportamentos cognitivos e socioemocionais.

### **2.1.1 Um cérebro para cada sexo?**

Sabemos bem que algumas diferenças entre homens e mulheres são bastante claras e há um consenso acerca disso. Em termos físicos, biológicos e hormonais ambos são diferentes. Mas a pergunta que não quer calar é: há diferenças cerebrais entre homens e mulheres? Para responder essa questão, começemos pelo princípio, pelo momento onde começam a diferenciação sexual entre homens e mulheres, visto que, as diferenças sexuais são de origem embrionária.

Primeiramente, importa destacar que, para descrever diferenças biológicas entre homens e mulheres, a palavra sexo é utilizada de três formas: o

sexo anatômico, o sexo gonadal e o sexo cromossômico. O sexo anatômico diz respeito às diferenças evidentes, como as diferenças na genitália externa e a distribuição de pelos no corpo. O sexo gonadal, se refere à presença de gônadas masculinas (testículos) ou femininas (ovários). O sexo cromossômico se refere à distribuição dos cromossomos sexuais entre os machos (XY) e as fêmeas (XX) (KANDEL *et al*, 2014).

As diferenças físicas existentes entre homens e mulheres são claras, e suas origens no desenvolvimento são bastante compreendidas. Essas diferenças entre machos e fêmeas são determinadas por genes e hormônios. Durante o período de desenvolvimento embrionário, as gônadas são responsáveis por sintetizar os hormônios que originam a diferenciação sexual (KANDEL *et al*, 2014).

São os cromossomos sexuais que determinam o *status* de alguém como homem ou mulher (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). A base cromossômica que determina o sexo na espécie humana é relativamente simples. Existem duas variedades de cromossomos sexuais, que são chamados de X e Y (REECE; URRY; CAIN; WASSERMAN; MINORSKY; JACKSON, 2015).

Assim, machos e fêmeas possuem o total de 23 pares completos de cromossomos, mas apenas um desses pares difere entre ambos. O que determina se um bebê será menino ou menina é o cromossomo advindo do pai: um cromossomo X é sempre herdado da mãe, e um cromossomo X ou Y é herdado do pai (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Portanto, enquanto as fêmeas tem um par de cromossomos X, sendo assim “XX”, os machos possuem um cromossomo X pareado com um cromossomo Y, e portanto são “XY”. Os demais 22 pares de cromossomos, denominados autossômicos, são compartilhados entre os dois (REECE *et al*, 2015).

É um gene específico, chamado SRY e localizado em uma região do braço curto do cromossomo Y, que codifica a determinação sexual. A ação desse gene é necessária para a masculinização das gônadas embrionárias. Caso ocorra deleção ou inativação do gene SRY isso leva a uma reversão sexual completa, e assim, os indivíduos são externamente fêmeas, apesar de serem cromossomicamente machos (XY). Há ainda casos raros onde o gene SRY é translocado para outro cromossomo e desse modo os indivíduos são

externamente machos e cromossomicamente fêmeas (XX) (KANDEL *et al*, 2014).

Essa diferenciação embrionária entre meninos e meninas influencia também o desenvolvimento cerebral. Conforme Eliot (2013), a testosterona pré-natal parece moldar discrepâncias no comportamento futuro de meninas e meninos. Esse hormônio esteróide começa a ser produzido seis semanas após a concepção e finaliza antes de completar o segundo trimestre. Ainda que breve, esta exposição à testosterona durante quatro meses antes do nascimento, é suficiente para masculinizar os bebês em termos de genitália, e em certo grau, no cérebro em desenvolvimento.

Para Kandel *et al* (2014), as diferenças nos genes e na expressão desses genes resultam nas diferenças cerebrais entre homens e mulheres, tendo como principais intermediários os hormônios sexuais, como a testosterona e o estrogênio. Esses dois hormônios agem tanto durante a embriogênese quanto após o nascimento, primeiramente no sentido de organizar o desenvolvimento físico das genitálias e de regiões encefálicas, e, depois, são responsáveis por ativar certas respostas fisiológicas e comportamentais.

Quando o ser humano chega à adolescência, que para Santrock (2014) corresponde ao período de transição entre a infância e a idade adulta e tem início aproximadamente entre dos 10 e 13 anos e termina em torno dos 19 anos, ocorrem, dentre outras, mudanças biológicas e cognitivas. De acordo com o autor, as mudanças biológicas que ocorrem na transição da infância para a adolescência envolvem o crescimento acelerado, a maturação sexual e as alterações hormonais que acontecem na puberdade.

Dentre essas importantes mudanças no cérebro do adolescente estão aquelas que englobam o corpo caloso, a amígdala e a região do córtex pré-frontal. Essas referidas estruturas e região cerebral têm papel importante na tomada de decisão.

O corpo caloso consiste num feixe maciço de fibras nervosas que conecta o hemisfério direito e o hemisfério esquerdo do cérebro e é responsável por transmitir as informações entre esses dois hemisférios (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007; SANTROCK, 2014). Apesar do número de fibras calosas já estar fixado em torno do nascimento, mudanças estruturais do corpo caloso continuam a ocorrer durante o desenvolvimento pós-natal devido à mielinização,

redirecionamento e poda de fibras nervosas (LUDERS *et al*, 2011). Os referidos autores realizaram o mapeamento do desenvolvimento do corpo caloso e esse estudo evidenciou que as mudanças estruturais que o corpo caloso passa ao longo da vida ocorrem de forma dramática durante a infância e a adolescência. Na adolescência, essa estrutura fica mais espessa, o que melhora a habilidade do adolescente para processar informações (GIEDD, 2008).

A amígdala, que como mencionado anteriormente consiste no centro das emoções, é importante para que os indivíduos aprendam a associar fatos com respostas emocionais, pois a amígdala tem função de conectar lembranças armazenadas no córtex com as emoções que elas desencadeiam e, durante estados de excitação emocional, intensifica a memória: das memórias com maior conteúdo emocional, lembramos melhor (IZQUIERDO, 2011).

Conforme Scherf, Behrmann e Dahl (2012), na adolescência, período de desenvolvimento único de reorganização cerebral, a capacidade de dominar novas tarefas de desenvolvimento requer que a relação entre os sistemas perceptivos, motivacionais, afetivos e cognitivos seja reorganizada, o que é influenciada pelos hormônios sexuais durante o desenvolvimento puberal. Nessa perspectiva, o estudo realizado por Scherf, Smyth e Delgado (2013) sugere que a amígdala pode ser o centro dessa reorganização, já que essa estrutura contém receptores de hormônios sexuais e está amplamente conectada com regiões corticais e subcorticais, ou seja, a amígdala pode ter papel central na mudança da organização funcional das redes neurais, em especial as responsáveis por processar a informação social.

Vale destacar que a maturação cerebral não é um processo homogêneo, ocorre em cada região em diferentes ritmos, sendo o córtex pré-frontal a última parte do cérebro a amadurecer. Fundamental para a atividade racional, o córtex pré-frontal é uma região do lobo frontal importante para a atenção, a memória de trabalho, o comportamento social apropriado, os comportamentos interpessoais e emocionais, a tomada de decisão e a formação da personalidade (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

A maturação da amígdala ocorre muito antes do córtex pré-frontal, o que significa que essa área, sede das emoções, se desenvolve antes mesmo de outras regiões que auxiliam no seu controle, como é o caso do córtex pré-frontal (SANTROCK, 2014). Na prática, na fase da adolescência, a tensão emocional é

mais intensa; é como se os/as adolescentes não tivessem ainda o “freio” para o comportamento social, que é função exercida pelo córtex pré-frontal, que ainda está em desenvolvimento.

Estudos com imagens cerebrais evidenciaram que essa maturação do córtex pré-frontal ocorre continuamente, inclusive após a adolescência, durante a idade adulta jovem, principalmente em resultado da maior mielinização, o que indica mais axônios e, conseqüentemente, ampliação das conexões neurais. Dessa forma, durante a adolescência, à medida que ocorre o amadurecimento desses circuitos (aumentam em número), é possível que eles sustentem o desenvolvimento de novas capacidades cognitivas (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

Até então, as referidas mudanças nas estruturas cerebrais são semelhantes para mulheres e homens. Uma das únicas regiões do cérebro humano onde existem diferenças claras entre os dois é no hipotálamo, isso ocorre devido a influências hormonais precoces durante o desenvolvimento do sistema nervoso (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Essa estrutura é responsável por regular as funções vitais, como temperatura, emoção, comportamento sexual, motivação, e, para tal, impele os organismos através de impulsos.

As mudanças cognitivas pelas quais os/as adolescentes passam envolvem aumento do pensamento abstrato, idealista e lógico; é na adolescência que os/as jovens começam a pensar de forma mais egocêntrica (SANTROCK, 2014). No início da adolescência, as mudanças cerebrais que ocorrem resultam em eficiência no controle cognitivo e, dessa forma, os/as adolescentes processam informações mais rapidamente, utilizam com mais eficiência os recursos de processamento e têm maior flexibilidade cognitiva (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Vale lembrar que as capacidades cognitivas dos sujeitos continuam se expandindo em quantidade e qualidade, inclusive durante vida adulta (LENT, 2010).

As diferenças morfológicas e moleculares que vem sendo encontradas entre o cérebro dos homens e das mulheres apontam que os circuitos neurais distinguem entre os sexos, e essas diferenças na conectividade, em alguns casos, estão relacionadas a diferenças comportamentais. De qualquer forma, os

comportamentos sexualmente dimórficos aparentam ser resultado do uso diferencial dos mesmos circuitos básicos (KANDEL *et al*, 2014).

O corpo caloso, por exemplo, em alguns estudos é relatado como sendo maior nas mulheres do que nos homens, assim, o corpo caloso maior possibilita mais transmissões entre os dois hemisférios, e, dessa forma, as mulheres usam os dois hemisférios criando mais sinapses entre ambos (ZAID, 2010). Entretanto, um outro estudo sobre o tamanho do corpo caloso, conduzido por Luders, Toga e Thompson (2014), os achados sugeriram que as diferenças individuais no tamanho do cérebro podem explicar as diferenças aparentes na anatomia do corpo caloso de homens e mulheres.

Alguns sutis dimorfismos estruturais e moleculares podem ser observados em estruturas como o córtex medial frontal e a amígdala, as quais apresentam maior volume nos homens quando comparados às mulheres (KANDEL *et al*, 2014).

Outro sutil dimorfismo aparece nos giros, os quais consistem nas partes superiores das circunvoluções do córtex cerebral. Os quatro lobos do córtex do cérebro têm uma forma convoluta, formada por depressões que separam regiões elevadas, respectivamente denominadas sulcos e giros, as quais tem posição relativamente semelhante nos indivíduos. Entretanto, o giro angular, nos homens apresenta maior volume, enquanto outros diversos giros – o pré-central, o frontal superior e o lingual – ocupam volume maior nas mulheres (KANDEL *et al*, 2014).

Por outro lado, o córtex orbitofrontal ocupa um volume significativamente maior nas mulheres em comparação com os homens adultos da mesma idade (KANDEL *et al*, 2014). O córtex orbitofrontal é uma parte do córtex pré-frontal, elementar para planejar e coordenar comportamentos determinados a alcançar objetivos. Avalia o valor da recompensa e informar sobre as respostas emocionais para as situações, o que contribui para a autoregulação (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

Comportamentos específicos, geralmente, são motivados por estados emocionais. As pessoas podem antecipar suas reações emocionais a diversas situações, o que as auxiliam a regular seu comportamento. São as ligações entre os lobos frontais e o sistema límbico, de modo especial a amígdala e o córtex orbitofrontal, que permitem que isso aconteça (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Por exemplo, uma menina pensar como se sentirá se escolher uma

profissão que culturalmente é entendida como mais apropriada para o gênero masculino, pode fazê-la escolher uma profissão que a cultura na qual está inserida diga ser mais apropriada para o gênero feminino.

Existem diferenças entre homens e mulheres também no hipocampo e no neocórtex (região do córtex cerebral mais próxima da superfície do cérebro). O hipocampo de homens e mulheres é diferente no que tange à estrutura anatômica e a reatividade em situações de estresse. Nas mulheres, o hipocampo é maior que nos homens, mesmo quando ajustado para a proporção do tamanho total do cérebro (ZAID, 2010). As diferenças apontadas no neocórtex, podem ser referentes aos *giros*, conforme dito anteriormente.

Ainda que se saiba que estruturas como hipocampo e amígdala tenham papel fundamental no processamento de informações e na formação de memórias (LENT, 2010) e que conforme evidenciado até aqui, as estruturas que constituem o cérebro de homens e mulheres sejam as mesmas, embora possa haver algumas diferenças na anatomia dessas estruturas em homens e mulheres, não se pode estabelecer uma relação direta com o nível de inteligência de cada um, tão pouco, a superioridade de um em relação a outro.

Pouco progresso tem sido feito no estabelecimento da relação entre diferenças sexuais nas funções cognitivas e diferenças estruturais encefálicas, em parte porque existe muita controvérsia em relação às diferenças cognitivas entre os sexos; *se é que existem*, muitas vezes são pequenas e representam diferenças médias entre populações masculinas e femininas altamente variáveis. (KANDEL *et al*, 2014, **grifo nosso**).

Além das diferenças na anatomia cerebral apresentadas até aqui, também foram encontradas diferenças no funcionamento cognitivo. Segundo Zaid (2010), os processos de aprendizagem, o desenvolvimento da linguagem e a forma como homens e mulheres resolvem problemas intelectuais pode diferir entre eles. Ainda assim, sabemos bem que apesar de ambos apresentam diferentes capacidades em determinadas funções cognitivas isso não se relaciona às diferenças no nível geral de inteligência. Para Gazzaniga e Heatherton (2007), na verdade, há algumas diferenças de cognição, com os homens sendo mais orientados espacialmente e as mulheres, verbalmente e diferenças comportamentais como agressão e intimidade que no geral se conformam aos estereótipos. Mas homens e mulheres são muito parecidos em muitas coisas.

As diferenças mais marcantes, de acordo com Zaidi (2010), aparecem na forma como homens e mulheres estimam o tempo, a velocidade de objetos, realizam cálculos matemáticos mentais, se orientam no espaço, visualizam objetos em três dimensões e a forma como as suas informações processam a linguagem e a emoção. As diferenças mais consistentemente relatadas referem-se a habilidades espaciais e de linguagem, e que os homens se destacam em rotação mental e percepção espacial, as mulheres têm melhor desempenho em tarefas de memória verbal, em tarefas de fluência verbal, e na velocidade de articulação. As meninas tendem a usar as áreas do cérebro dedicada ao funcionamento verbal e emocional, enquanto os meninos geralmente usam as áreas do cérebro voltado para tarefas espaciais e mecânicas. Essas diferenças implicam em modos distintos de aprender, sentir e reagir.

De acordo com Pinker (2004, p. 474):

Obviamente, só porque muitas diferenças entre os sexos têm suas raízes na biologia isso não significa que um sexo é superior, que as diferenças emergirão para todas as pessoas em todas as circunstâncias, que a discriminação contra uma pessoa baseada em seu sexo é justificada ou que as pessoas devem ser coagidas a fazer coisas típicas do seu sexo. Mas tampouco que as diferenças deixam de ter consequências.

Segundo Kandel *et al* (2014) o surgimento dos referidos dimorfismos (*córtex medial frontal, a amígdala e o giro angular, com maior volume nos homens; córtex orbitofrontal e giro pré-central, giro frontal superior e giro lingual, que ocupam um volume maior em mulheres*) e a forma como se associam com o comportamento ainda não está claro. Pode ser que surjam logo no início do desenvolvimento, pelos efeitos organizacionais dos hormônios, ou então, mais tarde como resultante das experiências. Assim, as diferenças comportamentais podem ser advindas das diferenças estruturais que ocorrem antes ou em seguida do nascimento. Nessa linha, o dimorfismo comportamental pode resultar em diferenças estruturais que surgem mais tarde na vida.

De qualquer modo, o que sabemos sobre os sexos não requer nenhuma ação que penalize ou reprima um sexo ou o outro. Muitos traços psicológicos relevantes para a esfera pública, como a inteligência geral, são iguais em média para homens e mulheres, e praticamente todos os traços psicológicos podem ser encontrados em vários graus entre os membros de cada sexo. Nenhuma diferença entre

os sexos descoberta até agora aplica-se a todos os homens em comparação com todas as mulheres, portanto as generalizações sobre um sexo sempre serão falsas para muitos indivíduos. E ideias como 'papel adequado' e 'lugar natural' são cientificamente sem sentido e não justificam a restrição da liberdade. (PINKER, 2004, p. 460, grifo do autor)

Vale destacar que os hormônios esteroides exercem seus efeitos ao longo da vida, tendo um papel ativador, bem como organizacional. No caso dos homens, os testículos produzem principalmente testosterona, enquanto nas mulheres, os ovários produzem principalmente a progesterona. Profundamente influenciado pelos esteroides sexuais, o sistema nervoso também controla a síntese desses hormônios. Dessa forma, essa alça de retroalimentação pode ajudar na explicação de que modo o ambiente externo, que engloba fatores sociais e culturais, pode modelar o dimorfismo sexual no âmbito neuronal (KANDEL *et al*, 2014).

É claro que a testosterona pré-natal, ainda que significativa no desenvolvimento dos meninos, não é onipotente. O que ocorre logo após, à medida que esses pequenos cérebros imaturos são imersos na nossa cultura segregada pelo gênero, também é de extrema importância. Apesar de um início tão tênue, de forma rápida as diferenças sexuais são ampliadas quando os bebês adentram um mundo que os encara, sobretudo, como meninas ou meninos. O senso de identidade de gênero da criança e diversos outros comportamentos, são também estabelecidos com base na criação (ELIOT, 2013). Nesse sentido, não só os fatores genéticos e hormonais, mas também os ambientais podem explicar essas diferenças, as quais não indicam qualquer vantagem geral de superioridade para homens e mulheres (ZAID, 2010).

Importa ressaltar que, apesar de estudos das neurociências apontarem algumas possíveis diferenças cognitivas entre homens e mulheres, isso não significa que as mulheres não tenham competências para atuar nas mais diversas áreas do conhecimento, já que são bastante parecidos em muitos aspectos. A neurociência social tem revelado a influência da cultura e do ambiente no desenvolvimento da autopercepção e na tomada de decisão dos sujeitos, para além do aparato biológico. “A investigação sobre as diferenças entre a estrutura do cérebro masculino e feminino e função tem enormes

implicações para a teoria educacional” (ZAIDI 2010, p. 49) e o estímulo ambiental influencia o desenvolvimento humano, inclusive o potencial de aprendizagem.

Algumas pessoas justificam as desigualdades sociais entre homens e mulheres, geralmente, as remetendo às características biológicas. A argumentação de que mulheres e homens são biologicamente diferentes e que a relação entre eles/as é em decorrência dessa diferença e que cada um deve exercer uma função definida secularmente, é um argumento final, que não se pode recorrer: quer no senso comum, quer legitimado por um discurso “científico”, a diferenciação biológica (diferenciação sexual) é base para não só compreender, mas também justificar, a desigualdade social, sendo assim, imperativo, então, contraposição a esse tipo de argumento (LOURO, 1997). Conforme a referida autora, importa evidenciar que não são especificamente as características sexuais, mas é o modo como essas características são representadas ou valorizadas, aquilo que se fala ou se pensa acerca delas que vai constituir o que é feminino ou masculino em uma determinada sociedade e em um certo momento histórico. Para compreender o lugar e as relações de homens e mulheres numa sociedade é importante notar tudo o que socialmente foi construído sobre os sexos, e não propriamente seus sexos.

Ao dirigir o foco para o caráter "fundamentalmente social", não há, contudo, a pretensão de negar que o gênero se constitui com ou sobre corpos sexuais, ou seja, não é negada a biologia, mas enfatizada, deliberadamente, a construção social e histórica produzida sobre as características biológicas. ( LOURO, 1997, p. 20-21)

Assim, diante de estudos comparativos realizados entre homens e mulheres, de diversas idades não se pode afirmar a proveniência das diferenças, uma vez que o cérebro, conforme Lent (2010) é um órgão plástico, moldado pela experiência. Assim, o experienciar um papel social de homem ou de mulher culturalmente disseminados pode resultar nas diferenças que aparecem nos estudos sobre o cérebro. Paralelamente às considerações acerca do desenvolvimento humano e das diferenças neurobiológicas existentes entre homens e mulheres, é importante ressaltar que apesar de uma base biológica comum à condição de seres humanos, que se revela particularmente distinta em cada indivíduo, concomitantemente somos construídos a partir das interações sociais e da cultura na qual estamos imersos.

## 2.2 A INFLUÊNCIA DA CULTURA NO DESENVOLVIMENTO HUMANO

Para Gazzaniga e Heatherton (2007, p.46) cultura “se refere às crenças, valores, regras e costumes de um grupo de pessoas que compartilham uma mesma língua e ambiente, com a suposição de que os vários aspectos da cultura são transmitidos de uma geração para a seguinte por meio de aprendizagem”.

Somos também culturalmente constituídos através de teorias implícitas. De acordo com Moraes (2008) essas teorias também colaboram para nossa singularidade, uma vez que constituem cada sujeito de forma única, são individualmente adquiridas ao longo das experiências e do contexto social que cada um vivencia através da formação de memórias. Elas atravessam e influenciam nossas atitudes, emoções e comportamentos, o que pode podendo, inclusive, sermos “guiados” por sentimentos, pensamentos e emoções de modo inconsciente.

Teorias implícitas são estruturas ocultas de conhecimentos socialmente compartilhadas, não diretamente acessíveis a quem as possui, mas que são fundamentais na leitura do mundo e no intercâmbio com ele, constituindo-se também de alicerce para construção de novos conhecimentos (MORAES, 2008, p.160).

O desenvolvimento do indivíduo desde o seu nascimento é resultado da cultura e da biologia da espécie. Na concepção de Kitayama e Park (2010), como uma amálgama de valores, significados, convenções e artefatos que constituem realidades sociais, a cultura pode interagir com a mente dos indivíduos e atingir cada cérebro individualmente, pois o cérebro como órgão social é passível de ser modificado pelas práticas culturais.

O estar imerso em uma cultura, participar de atividades e de brincadeiras, a própria postura dos pais, educadores, familiares, amigos/as e professores/as transmite a todo instante *feedbacks* ao indivíduo que impactam a constituição de seus aspectos autoavaliativos e afetam a construção do *self*. Conforme Santrock (2014), a cultura atinge a construção do *self*, que consiste no aspecto central da personalidade de uma pessoa, incluindo todas as características que o indivíduo possui. Para o autor, as crenças de um indivíduo sobre si mesmo (autoconhecimento) não é um fator meramente interno, mas sim uma construção

social cognitiva, sendo as capacidades cognitivas sociais resultados da interação mediante suas experiências socioculturais.

Autoconceito e crenças de autoeficácia são dois aspectos autoavaliativos que estão interligados. Adotando essa linha de pensamento, é possível inferir que a construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia, estão, segundo Eysenck e Keane (2007), fundamentadas na evocação de memórias autobiográficas, resultantes de processos interacionais.

O autoconceito consiste em um aspecto socioemocional que diz respeito ao conjunto de conhecimentos que alguém tem sobre si próprio (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). De acordo com Santrock (2014), o autoconceito compreende as avaliações do *self* em domínios particulares, como por exemplo, a autoavaliação no domínio acadêmico ou no domínio físico. Os papéis sociais e os relacionamentos pessoais determinam as autoavaliações do *self* em domínios específicos e o julgamento social tem significativa importância (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

Assim, o autoconceito, que começa a ser formado no início da infância, conforme a criança desenvolve a autoconsciência, corresponde a nossa visão geral de todas as nossas capacidades e traços. Consiste no quadro mental que descreve e avalia as próprias capacidades e traços, é o nosso senso de identidade. E esse senso de identidade tem também um componente social: a criança integra à sua autoimagem a compreensão da forma como é vista pelos outros. O autoconceito começa a ficar mais claro conforme o indivíduo conquista capacidades cognitivas e começa a lidar com atividades do desenvolvimento da infância, adolescência e idade adulta (PAPALIA; FELDMAN, 2013).

Dentre as competências socioemocionais importantes a serem desenvolvidas pelas crianças, estão as crenças de autoeficácia. Conforme Bandura (2002), a autoeficácia, centra-se na avaliação daquilo que cada um acredita ter capacidade de realizar de acordo com suas capacidades e competências. Está relacionada à crença ou à expectativa de um indivíduo de que, por meio do esforço pessoal, é possível desempenhar com sucesso determinada tarefa e obter um resultado desejado.

Segundo o Teoria Social Cognitiva, desenvolvida pelo referido autor, o ser humano tem **agência**, isto é, tem capacidade de exercer o controle sobre sua

própria vida através do processo de autorregulação, o qual comporta 4 características principais:

- Intencionalidade: planos com intenção, os quais podem ser modificados conforme o indivíduo se conscientiza de suas consequências;
- Antecipação: acontece ao estabelecer objetivos, para antecipar prováveis resultados de suas ações e escolher comportamentos que irão produzir os resultados desejados ou evitar aqueles indesejados;
- Autorreatividade: motivação e regulação das ações ao envolver o monitoramento do comportamento;
- Autorreflexão: os indivíduos avaliam o próprio funcionamento, refletem quanto à adequação do seu pensamento, objetivos na vida, crenças. A autoeficácia é o mecanismo crucial desse processo.

As pessoas com níveis elevados de autoeficácia tendem a alterar eventos ambientais e ter maior sucesso do que aquelas com baixa autoeficácia. Bandura destaca que autoeficácia é meramente nosso julgamento, preciso ou falho, sobre podermos ou não executar ações necessárias e que a eficácia pessoal é afetada por 4 fatores:

- Experiências de domínio: fontes mais influentes de autoeficácia, ou seja, desempenhos passados, as tarefas realizadas com sucesso, são mais eficazes do que aquelas conduzidas com a ajuda de outros;
- Modelagem social: experiências vicariantes fornecidas por outras pessoas fazem com que a autoeficácia seja aumentada quando vemos pessoas com igual competência fracassar ou não;
- Persuasão social: seus efeitos podem ser limitados, entretanto, em condições adequadas, a persuasão dos outros pode aumentar ou reduzir

a autoeficácia. Essa sugestão está diretamente relacionada ao *status* e à autoridade do persuasor. A persuasão pode convencer alguém a tentar uma atividade e, se o desempenho for bem-sucedido, sendo que tanto a realização quanto as recompensas verbais posteriores aumentarão a eficácia futura;

- Estados físicos e emocionais: uma emoção forte pode diminuir o desempenho. Quando as pessoas experimentam medo intenso, ansiedade aguda ou altos níveis de estresse é provável que tenham expectativa mais baixa.

Fatores externos, à medida que fornecem meio para o reforço, juntamente com a avaliação interna de nosso comportamento influenciam a autorregulação que caracteriza a agência. Exemplificando: com pais e professores podemos saber sobre o valor da amabilidade, pela experiência direta aprendemos a atribuir mais valor a esse aspecto da personalidade e ampliamos essa percepção vendo outras pessoas amáveis.

Bandura (1986, 1996) aponta requisitos para internos para a realização da autoinfluência presente na autorregulação: auto-observação ( monitoramos nosso próprio desempenho, o que observamos depende do interesse de outras autoconcepções preexistentes); processos de julgamento (a autoconsciência reflexiva, valoramos nossas ações diante dos objetivos estabelecidos, atribuindo um valor ao desempenho a partir de fatores internos e externos) e autoreação (as pessoas estabelecem padrões de desempenho, que quando satisfeitos , tendem a regular o comportamento por meio de recompensas autoproduzidas , tais como o orgulho e a autossatisfação).

Desse modo, a construção social acerca das formas de ser homem e mulher, firmadas ao longo da vida dos sujeitos influencia no desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia. Conforme Papalia e Feldman (p. 288, 2013) “a identidade de gênero, a consciência de ser do sexo feminino ou masculino, e tudo que isso implica na sociedade de origem, é um aspecto importante do desenvolvimento do autoconceito”.

Na definição de Louro (2000, p. 26):

Gênero refere-se, portanto, ao modo como as chamadas 'diferenças sexuais' são representadas ou valorizadas; refere-se àquilo que se diz ou se pensa sobre tais diferenças, no âmbito de uma dada sociedade, num determinado grupo, em determinado contexto.

Importa também ressaltar que o gênero consiste em uma categoria social de pertença, conforme Veiga *et al* (p. 29, 2017):

O gênero é uma das primeiras categorias que a criança aprende, facto que exerce uma influência marcante na organização do seu mundo social e na forma como se avalia a si própria e como percebe as pessoas que a rodeiam. Para corresponder às normas sociais, e como parte integrante do processo de socialização, a criança aprende a comportar-se de acordo com os modelos dominantes de masculinidade e de feminilidade. Este processo é movido por uma complexa interacção entre os fatores individuais e contextuais, neles incluindo a relação com o pai e a mãe, os/as amigos/as, os/as educadores/as e os/as professores/as e outras pessoas significativas.

Nesse sentido, as diferentes experiências e expectativas sociais que meninos e meninas encontram desde praticamente o nascimento, são algumas explicações para as diferenças de gênero. Essas experiências e expectativas referem-se aos seguintes aspectos relacionados à identidade de gênero: papéis de gênero, tipificação de gênero e estereótipos de gênero (PAPALIA; FELDMAN, 2013).

As atitudes, comportamentos, habilidades, interesses e traços de personalidade que determinada cultura considera própria de homens e de mulheres correspondem aos papéis de gênero. Já a tipificação de gênero se refere ao processo de socialização pelo qual a criança, logo no início da infância, aprende a se ajustar aos papéis de gênero. Os estereótipos de gênero são ideias gerais esboçadas acerca do comportamento masculino ou feminino (PAPALIA; FELDMAN, 2013).

Estereótipo, na perspectiva de Aronson *et al* (2015, p. 277) “é a generalização de um grupo de pessoas, em que características idênticas são atribuídas a praticamente todos os membros, sem se considerar a real variação entre eles”. Segundo esses autores, a estereotipação pode ser física, mental, ou ocupacional, como, por exemplo, loiras são burras, atletas são estúpidos e estereotipar é uma técnica que as pessoas usam para simplificar a percepção

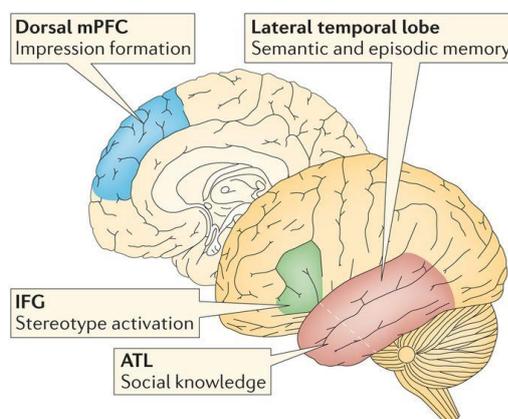
de mundo. É mais do que simplesmente categorizar, é um processo cognitivo. Inclusive, o estereótipo referente ao mesmo grupo pode ser positivo ou negativo. Isto é, se você aprecia um grupo, seu estereotipo será positivo. Mas caso você não goste de um grupo, seu estereótipo referente ao mesmo comportamento será negativo.

De acordo com Gazzaniga e Heatherton (2007, p.428-429), as pessoas possuem atitudes e crenças em relação a grupos, ou seja, estereótipos, que, na visão destes autores, são “esquemas cognitivos que organizam informações sobre as pessoas com base em sua qualidade de membros de certos grupos”. Ou seja, são atalhos mentais, automáticos e inconscientes, que facilitam e tornam rápido o processamento da informação social.

Amodio (2014), em seus estudos na área das neurociências sociais, identificou como ocorre a formação social do estereótipo e as partes do cérebro (**FIG. 5**) que estão fundamentalmente envolvidas nesse processo. Estereotipar envolve: a codificação e armazenamento de conceitos de estereótipos; a seleção e ativação desses conceitos na memória de trabalho e a sua aplicação em julgamentos e comportamentos. Assim, as estruturas envolvidas na formação do estereótipo são:

- **Lobos temporais e o giro frontal inferior (IFG):** regiões corticais que suportam formas mais gerais de memória semântica, memória de objetos, recuperação e ativação conceitual;
- **Córtex Pré-frontal medial (mPFC):** região envolvida na formação de impressão.

Figura 5 – Partes envolvidas na formação do estereótipo



Fonte: AMODIO, 2014.

Os estereótipos, por si só, são neutros, apenas refletem processos cognitivos eficientes. As respostas afetivas ou de atitudes associadas a estereótipos, referem-se ao preconceito, que frequentemente leva as pessoas à discriminação, caracterizada pelo tratamento injustificado e inadequado das pessoas com base unicamente em sua qualidade de membro de um determinado grupo (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007; ARONSON *et al*, 2015).

Nessa linha de raciocínio, as crenças culturais têm grande impacto sobre quem somos e como nos percebemos, podendo nos conduzir a uma profecia autorealizadora, ou seja, induz os sujeitos a se comportarem de uma maneira que confirma as expectativas pessoais ou alheias. Assim, estereótipos que inicialmente não são verdadeiros, podem tornar-se verdadeiros pelo processo da profecia autorealizadora (ARONSON *et al*, 2015).

Entretanto, o autoconceito e as crenças de autoeficácia nem sempre estão de acordo com a realidade, pois como seres sociais, a subjetividade é resultado de uma construção permeada por nossas interações com o mundo em que vivemos (KITAYAMA; PARK, 2010).

Além disso, os estereótipos de gênero podem conduzir o comportamento das meninas no que se refere a inserção em cursos culturalmente predeterminados como masculinos, como é o caso das áreas CTEM.

### **2.2.1 Escola: instituição cultural fonte de memórias autobiográficas e de Estímulo Emocional Competente**

A partir da cultura desenvolvemos a cognição social, introjetamos crenças sobre o mundo, sobre os outros e sobre nós mesmos, e daí emergem nossas interpretações. A cognição social envolve compreender a si, ao outro e as diferenças entre os sujeitos, resultando em melhor convivência dentro do grupo. Ou seja, é a maneira da pessoa conceituar e pensar sobre seu mundo social, a relação e interação com as pessoas, com os grupos, a forma de pensar sobre si e sobre os outros (SANTROCK, 2014).

Conforme Aronson *et al* (2015, p. 38), a cognição social refere-se à forma “como as pessoas pensam sobre elas mesmas e sobre o mundo social”, ou seja, o modo “como selecionam, interpretam, lembram e usam a informação social” para julgar e decidir. O pensamento automático e o pensamento controlado são

duas formas de pensamento que frequentemente funcionam bem juntas, entretanto, o pensamento automático dá conta de muitas situações rotineiras, enquanto que, em certos momentos, é preciso mobilizar o pensamento consciente, a fim de analisar a situação com calma e reflexão (ARONSON *et al*, 2015).

O pensamento automático e o pensamento controlado representam os dois tipos diferentes de forma como as pessoas pensam sobre elas próprias e sobre o mundo social. Em outras palavras, representam “como selecionam, interpretam, lembram e usam a informação social” para julgar e decidir (ARONSON *et al* 2015, p. 38). O pensamento automático dá conta de muitas situações rotineiras, mas, em dados momentos, é preciso mobilizar o pensamento consciente, a fim de analisar a situação com calma e reflexão.

No pensamento automático, rápido, não intencional e involuntário, as decisões são tomadas sem reflexão consciente, como por exemplo, as “impressões-relâmpago” que formamos ao encontrar alguém pela primeira vez ou quando pisamos o freio do carro, automaticamente diante da possibilidade de um atropelamento. O pensamento controlado exige mais esforço e deliberação, é consciente, voluntário e intencional. É através do pensamento automático que as pessoas entendem novas situações e as relacionam com as próprias experiências anteriores. Desse modo, a tendência do cérebro humano é valer-se do pensamento automático, a fim de minimizar o esforço, usando para isso os esquemas. Interessa ressaltar que nosso conhecimento fica organizado na forma de esquemas, que são “estruturas mentais que as pessoas usam para organizar, por temas ou assuntos, seu conhecimento do mundo social. Os esquemas afetam as informações que as pessoas notam, sobre as quais pensam ou das quais lembram” (ARONSON *et al*, 2015, p.39).

O pensamento automático nos ajuda a entender novas situações relacionando-as com nossas experiências anteriores. Quando conhecemos alguém não começamos do zero para entender como a pessoa é, mas categorizamos como 'estudante de engenharia' ou “parecida com minha prima Helen”. O mesmo vale para objetos e situações. Quando entramos em um *fast-food* novo, sabemos, sem pensar que não devemos esperar o garçom ou o cardápio. Sabemos que é preciso ir até o balcão e fazer o pedido, porque nossas experiências passadas automaticamente nos dizem que é isso que se faz em um *fast-food* (ARONSON *et al*, 2015, p. 38).

Nessa linha de raciocínio, a cultura na qual o sujeito está inserido, as experiências em que tem oportunidade de participar, os interlocutores com os quais cruza ao longo de sua história de vida, a mídia, bem como os discursos sociais explicitados pela linguagem podem ser fonte de memórias autobiográficas e, por consequência, referência para o desenvolvimento de processos autoavaliativos, como as crenças de autoeficácia. Há a interiorização de normas e regras pelas interações sociais, pois o uso linguístico, em geral, na produção e compreensão da fala, envolve uma estrutura discursiva a ser interpretada (MAINGUENEAU, 2008).

A escola, através de suas práticas, como ambiente de aprendizagem pode então ser um fator persuasor que atinge a autoeficácia dos estudantes (BANDURA, 1996) oferecendo meios de reforço dos estereótipos de gênero.

Diferentes memórias podem advir da mesma experiência, já que a percepção é influenciada por fatores como repetição e importância atribuída à informação, o nível em que se pode ajustar a informação ao conhecimento prévio e a facilidade com que é possível recordar depois da exposição da informação/material (SQUIRE; KANDEL, 2003). Além disso, a emoção tem papel crucial nesses processos: as memórias com maior conteúdo emocional são melhor recordadas (IZQUIERDO, 2011).

Sobre emoção, experiência e comportamento, Gazzaniga e Heatherton (2007) salientam que as experiências emocionais, negativas ou positivas, orientam nosso comportamento, num caráter adaptativo. Emoções são associadas a experiências e tem papel significativo no desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia. Também afirmam que as regras de manifestação das emoções são aprendidas por meio da socialização e essas regras ditam quais emoções são adequadas em cada situação.

Aplicando aos estados emocionais a autoeficácia, retomamos aqui Bandura (1986, 1996), para quem emoções negativas podem afetar o desempenho e, conseqüentemente, diminuir os níveis de autoeficácia.

Para Bear, Connors e Paradiso (2002), por meio das interações sociais aprendemos a evitar certos comportamentos, pois evitamos ser “feridos”. Segundo Lent (2010), redes neuronais complexas ativam as emoções que sentimos, acionando um repertório variado de respostas comportamentais, dependendo da experiência que vivenciamos.

Conforme Papalia e Feldman (2013, p.357), isso acontece desde a infância, pois “[...] as crianças têm conhecimento das regras, aprendem o que as deixa com raiva, com medo ou tristes e como as outras pessoas reagem à expressão dessas emoções, e aprendem a comportar-se de acordo com a situação.” Na segunda infância, as crianças já são capazes de incorporar de modo crescente como os outros as veem, o que colabora para a construção da autoimagem. Nos quatro primeiros anos as crianças internalizam mais regras, princípios éticos e apresentam consciência do próprio comportamento, mesmo na ausência de um monitoramento externo, mostrando autorregulação das emoções (SHAFFER; KIPP, 2012).

A partir de Damásio (2011), a interação social é fonte de Estímulo Emocional Competente (EEC), o qual é entendido como qualquer objeto ou evento, real ou lembrado, que provoca uma emoção. Os estímulos ambientais, percebidos e processados, podem originar EEC e, pela experiência emocional, gerar marcadores somáticos nos indivíduos. Esses marcadores são peças-chave nos processos cerebrais de raciocínio e de tomada de decisão (DAMÁSIO, 2011).

Dessa forma, os seres humanos como possuidores de *self* autobiográfico, encontram na presença de memórias e sentimentos subsídios para comportamentos futuros.

O *self* autobiográfico é uma autobiografia que se tornou consciente. Ele se baseia em toda a nossa história memorizada, tanto a recente como a remota. As experiências sociais de que fizemos parte, ou gostaríamos de ter feito, estão incluídas nessa história, assim como as memórias que descrevem as mais refinadas dentre as nossas experiências emocionais, aquelas que podem ser classificadas de espirituais. (DAMÁSIO, 2011, p. 259)

Segundo Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 295), “ligações entre os lobos frontais e o sistema límbico, especialmente a amígdala e o córtex orbitofrontal, permitem que as pessoas antecipem suas reações emocionais a diferentes situações, o que as ajuda a regular o seu comportamento”. Para Damásio (2011), a avaliação emocional dos resultados de uma ação guia o raciocínio e a tomada de decisão. Por meio dos marcadores somáticos, reações corporais surgem quando analisamos os resultados e podem influenciar ações e decisões mais autorreguladoras.

Nesse cenário, a escola, como *lócus* de interação humana, através de seus discursos e práticas se configura como instituição produtora e/ou reprodutora de cultura, bem como oferece Estímulos Emocionais Competentes, interferindo na condução dos comportamentos. A escola, como espaço de formação dos sujeitos, através da prática pedagógica pode reiterar esses estereótipos, ao gerar memórias autobiográficas, dentre elas, estereótipos, inclusive de gênero, o que pode interferir nos processos autoavaliativos, em especial nas crenças de autoeficácia, das meninas e afetar suas escolhas profissionais.

Como fundamentos da ação pedagógica, os saberes docentes, são plurais e heterogêneos, pois são provenientes de diferentes fontes. Os saberes profissionais, transmitidos pelas instituições de formação docente, se apresentam como doutrinas ou concepções advindas de reflexões sobre a prática educativa. Os saberes disciplinares correspondem aos vários campos do conhecimento, são selecionados pela instituição universitária e integrados sob a forma de disciplinas. Os saberes curriculares representam os saberes sociais definidos e utilizados pela instituição escolar. Por fim, os saberes experienciais emergem no exercício da profissão, tendo como base o trabalho diário, brotam da experiência de cada professor/a e são por ela validados (TARDIF, 2014).

Além de ser permeado pela cultura presente nos cursos de formação, o professor/a como indivíduo social também é permeado pela cultura e senso comum, pois os saberes não constituem um repertório de conhecimentos unificados. Raramente o docente se apoia apenas em uma teoria, concepção ou técnica, mas sim em diversas, em função dos vários e diferentes tipos de objetivos que buscam atingir ao mesmo tempo em seu trabalho (TARDIF; LESSARD, 2005)

Desse modo, a cultura docente abarca pressupostos heterogêneos, envolvendo valores, representações, ideologias e normas que conduzem a ação dos/as professores/as e auxiliam na construção de sentido e de significado ao fazer docente, o que justifica suas ações.

Nesse sentido, a atitude do/a professor/a, ao lidar com os/as estudantes, pode contribuir para reforçar ou buscar desconstruir os estereótipos de gênero, ainda que de forma não intencional. Seu comportamento fundamenta-se no pensamento automático e é possível que envolva suposições advindas da

cultura que sejam reflexos dos estereótipos de gênero. De acordo com Aronson *et al* (2015, p. 41), “quando julgam os outros, as pessoas normalmente não estão conscientes de que estão aplicando conceitos ou esquemas sobre os quais estavam pensando antes”.

Durante a formação escolar a criança está em desenvolvimento de sua identidade, o que envolve perceber papéis de gênero, estereótipos de gênero, desenvolver autoconceito e crenças de autoeficácia (PAPALIA; FELDMAN, 2013). Isso significa que se tiver acesso a uma formação onde não sejam reforçados os estereótipos de gênero e os papéis de gênero, os efeitos dessas construções sociais podem ser minimizados e a criança pode desenvolver-se de forma mais livre e condizente com suas próprias características, e não se adequando ao socialmente esperado dela enquanto menino ou menina (VIEIRA *et al*, 2017).

Adotando essa linha de pensamento, é possível inferir a construção das crenças de autoeficácia, isto é, conforme Bandura (2002) a confiança que o indivíduo percebe da sua própria competência para realizar determinada atividade, estão, segundo Eysenck e Keane (2017), fundamentadas na evocação de memórias autobiográficas, resultantes de processos interacionais.

Nessa perspectiva, aprendizagem e memória, como resultados de experiências, modificam o cérebro e se refletem na conduta do indivíduo, inclusive porque podem afetar suas crenças de autoeficácia. Através da memória, as representações mentais das experiências anteriores são resgatadas (KOLB; WHISHAW, 2002). Por consequência, a aprendizagem permite associar coisas ou eventos no mundo, adquirir novos conhecimentos e direcionar comportamentos, reconfigurando as memórias.

## 2.3 TOMADA DE DECISÃO PROFISSIONAL

Duas teorias sobre orientação profissional e desenvolvimento de carreira norteiam esse trabalho: a Teoria da Circunscrição e do Compromisso, de Linda Gottfredson (1981); e a Teoria Sociocognitiva de Carreira, de Lent, Brown e Hackett.

De acordo com a Teoria da Circunscrição, de Linda Gottfredson (1981, 2002, 2005), o desenvolvimento da carreira é um processo que se inicia na infância e decorre ao longo da vida. As aspirações iniciam-se e desenvolvem-se na infância em um percurso de circunscrição e compromisso. Essa teoria se apoia na ideia de que as escolhas dos indivíduos são feitas conforme o autoconceito que a pessoa tem de si, e, assim, procuram profissões compatíveis com a imagem que tem de si próprio.

A circunscrição significa exclusão das atividades ocupacionais que entram em conflito com o autoconceito do indivíduo. A referida teoria explica que, em torno dos 6-8 anos de idade, as crianças começam a perceber a influência do gênero na determinação de profissões adequadas e inadequadas. Essa percepção, construída na infância, será dificilmente modificável na adolescência, momento em que são exigidas as primeiras grandes decisões face à carreira.

A Teoria Sociocognitiva de Desenvolvimento da Carreira (LENT *et al*, 1994) apresenta a relevância das crenças de autoeficácia, das expectativas de resultados e das representações de metas. A autoeficácia, segundo Bandura (2002) centra-se na avaliação daquilo que cada um acredita ter capacidade de realizar de acordo com suas capacidades e competências. Está relacionada à crença ou à expectativa de que por meio do esforço pessoal é possível desempenhar com sucesso determinada tarefa e obter um resultado desejado.

Vale enfatizar que a autoeficácia é apontada também como um dos principais atributos que influenciam na cognição, na motivação e no processo de tomada de decisão profissional.

### **2.3.1 A influência de estereótipos de gênero na tomada de decisão profissional das meninas**

Apesar de a escolha profissional ser um processo que tem início ainda na infância (GOTTFREDSON, 1981), é no fim da adolescência que frequentemente estão mais pronunciados os interesses pela carreira e a exploração da identidade (SANTROCK, 2014). Conforme o referido autor, uma tarefa essencial da adolescência é a preparação para a idade adulta e o futuro de qualquer cultura é dependente do quanto é efetiva essa preparação e que, para definir o que é a “adolescência” é requisito considerar não só a idade cronológica, mas também as influências sócio históricas.

Além das referidas mudanças biológicas e cognitivas, os/as adolescentes passam por mudanças socioemocionais, caracterizadas pela busca por independência, pelo conflito com os pais, pela vontade de passar mais tempo com os pares, por escolas maiores e mais impessoais e pelo aumento dos desafios acadêmicos (SANTROCK, 2014).

É em meio a essas referidas mudanças que os/as jovens, na fase final da adolescência, caso optem por/tenham oportunidade de seguir seus estudos para uma formação profissional, precisam concretizar sua tomada de decisão no momento de escolher um curso superior que o prepara para seguir a profissão escolhida.

A escolha profissional dos/as adolescentes envolve exploração, tomada de decisão e planejamento (HIRSCHI; NILES; AKOS, 2011) e pode implicar lidar com estereótipos de gênero. Para Eliot (2013, p. 278) “Adolescentes se prendem tremendamente a estereótipos, e não é difícil imaginar como essa preocupação influencia suas atitudes acadêmicas, interesses e autoconfiança”.

É notório que os estereótipos de gênero são de grande infiltração social. As crenças compartilhadas sobre homens e mulheres auxiliam na construção dos estereótipos de gênero, sendo os papéis de gênero fortemente afetados pelas normas culturais e pela mídia (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

Dessa forma, estereótipos de gênero podem constituir um fator ambiental negativo para a tomada de decisão dos/as adolescentes, se, ao decidir sobre o seu próprio futuro profissional, o adolescente precisar se encaixar, conforme o gênero, em uma profissão ou outra. Quando isso acontece, os/as adolescentes

terminam agindo em conformidade, isto é, alteram as próprias decisões ou comportamento para se adequarem aos dos outros (GAZZANIGA; HETARHERTON, 2007).

Assim, é possível inferir que a cultura, sendo fonte de construção de memórias autobiográficas, caso reitere os estereótipos de gênero pode interferir de forma negativa nos processos autoavaliativos dos indivíduos (em especial no autoconceito e nas crenças de autoeficácia) e direcionar suas escolhas profissionais. Como destacam (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007, p. 398 – 399):

Quando crianças pequenas são solicitadas a desenhar um cientista, a maioria desenha um homem. As crianças desenvolvem suas expectativas em relação ao gênero observando os pais, os iguais e os professores, assim como por meio da mídia. As normas culturais e a mídia têm uma forte influência sobre o desenvolvimento dos papéis de gênero. A maioria das âncoras da televisão é homem, a maioria dos lutadores é homem, a maioria dos enfermeiros retratados em filmes é mulher, e assim por diante. Esses retratos ajudam a criar *estereótipos de gênero* [...]

A crença de que as áreas CTEM são mais indicadas para os homens, pois estes teriam maior nível de inteligência, um intelecto brilhante e genial, tem início na infância. Um estudo realizado por Bian, Leslie e Cimpian (2017) revela que as noções de genialidade relacionada ao gênero masculino são adquiridas precocemente e têm efeito sobre os interesses das crianças. Os estereótipos de gênero são responsáveis pela crença das meninas de que elas são menos inteligentes do que os meninos. O referido estudo mostra que meninas de seis anos tendem a acreditar menos que as mulheres são inteligentes e que essas meninas escolhem não participar de atividades que são indicadas para “pessoas muito inteligentes”. As crianças com cinco anos de idade escolhiam o próprio gênero como o mais inteligente.

Segundo estudos de Saavedra *et al* (2010), as pesquisas têm indicado que é a partir dos 12/13 anos de idade que ocorre um decréscimo no número de adolescentes do sexo feminino que escolhem a profissão nas áreas CTEM, em todos os níveis de ensino subsequentes. Como bem salientam esses autores, no que tange à área das CTEM, no contexto mundial há uma representação assimétrica no que concerne à representação feminina, tanto ao nível da

escolaridade, como da sua representação no mercado de trabalho e consequente ocupação dos mais diversos cargos profissionais”.

No que se refere à inserção das mulheres nos cursos Tecnológicos e de Engenharia, o desinteresse das mulheres vai além da influência dos aspectos socioculturais, sendo vários os fatores que causam esse comportamento. Entre eles estão fatores como “a falta de conhecimento sobre a profissão, a crença em estereótipos de que a área seja mais apropriada para homens, além dos aspectos econômicos, cognitivos e emocionais” (FRIGO; CARDOSO; CARDOSO; COELHO; POZZEBON, 2014, p.31).

Embora tenham bom aproveitamento, as meninas não estão transferindo suas habilidades e conhecimentos para campos técnicos e quantitativos como os meninos (ELIOT, 2013). Conforme Chassot (2013), quando as meninas atingem um bom resultado em matemática, por exemplo, é porque são esforçadas, entretanto, quando os meninos apresentam esses mesmos resultados, a justificativa é de que são inteligentes. Assim, essa distinção entre desempenho feminino e masculino nas ciências, continua sendo reforçada.

Nessa linha, podemos considerar que os estereótipos de gênero estão sob controle do pensamento automático, até que se tome consciência disso e passe a refletir sobre, por meio do pensamento controlado.

Na educação formal, o que se objetiva é que o discurso e a prática docente favoreçam a motivação intrínseca dos/as alunos/as, inclusive no que tange a escolha profissional. É claro que no mundo real, de acordo com Santrock (2014), em vários pontos da vida dos/as jovens, as motivações tanto intrínsecas quanto extrínsecas estão em operação. Entretanto, também a motivação dos/as estudantes pode sofrer influência dos estereótipos de gênero e isso acarretará consequências diretas nas suas escolhas.

Dada a importância afetiva atribuída às relações parentais, é possível inferir que considerações tecidas pelos pais acerca das escolhas profissionais também tem grande influência na formação de percepções e crenças de autoeficácia de seus filhos, através da construção de memórias autobiográficas. Conforme Soares (2002, p. 74) os pais passam uma carga de expectativas aos filhos, “Desde o nascimento, a pessoa é acompanhada pelos desejos e pelas fantasias de seus pais e familiares em relação a ela e ao seu futuro”.

Além disso, ao observar pais, mães, professoras e professores, as crianças desenvolvem suas expectativas em relação ao gênero. Ainda na sociedade contemporânea é perceptível as segregações por gênero, delineando os espaços do feminino e do masculino. A escola, como lugar de formação e de desenvolvimento integral dos sujeitos, reflete esse efeito cultural, através das relações entre os meninos e as meninas e até mesmo da ação docente. Conforme destacam Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 399):

Depois que os meninos e as meninas descobrem que são meninos ou meninas, eles buscam atividades culturalmente adequadas ao seu sexo. [...] A separação de meninos e meninas em grupos de brincadeiras diferentes também funciona como uma poderosa força socializadora.

Dessa forma, podemos inferir que os estereótipos de gênero podem ser fonte de marcadores somáticos nas meninas, pois lidar com os estereótipos de gênero pode ser um fator ambiental que colabore negativamente para as emoções dos/as adolescentes. Nesse caso, é possível que optem por uma profissão que atenda às expectativas de gênero, e que terminem agindo em conformidade, isto é que, de acordo com Gazzaniga e Heatherton (2007), alterem as próprias decisões ou comportamentos para se adequar aos dos outros.

Como apontado anteriormente, as escolhas profissionais são influenciadas pelas memórias autobiográficas, as quais têm como fonte de formação considerações de pais e familiares. Antes mesmo da adolescência, ainda quando crianças, estudantes vão se identificando com determinadas profissões. Bandura (1996) lembra que fatores externos fornecem meio para o reforço quando atribuímos valor ao nosso desempenho. Começam aí seus processos de tomada de decisão, orientadas pelas considerações sociais muito mais do que pela própria vontade. A escolha profissional acaba então por ser restringida em função de gênero, inclusive direcionada pela prática docente.

Daí decorre então a formação de memórias positivas ou negativas, relacionadas às emoções geradas nos processos de interação e também no que se refere à escolha profissional, mediante os estereótipos de gênero, o que influenciará na futura tomada de decisão das meninas. Conforme Damásio (2011, p. 128), as emoções “[...] desempenham uma função na comunicação de

significados a terceiros e podem ter também o papel de orientação cognitiva [...]” e a aprendizagem remete a emoções e pensamentos, pois algumas emoções rememoram pensamentos e certos pensamentos evocam estados emocionais.

Ainda que seja forte a influência cultural no processo de tomada de decisão, podemos inferir que não se pode colocar os estereótipos como fator determinante. Há exceções e, evidentemente, existem sim mulheres que superam essas barreiras e se direcionam para as mais diversas áreas culturalmente estabelecidas como espaço de domínio masculino. No entanto, o número de mulheres poderia ser bem maior, caso não sofressem tanta influência nas crenças de autoeficácia ao longo dos anos, na escola, na família e na sociedade.

Algumas jovens conseguem enfrentar o estereótipo por mais tempo, no ensino médio e na faculdade, mas a pressão continua e é apenas um dos muitos obstáculos extras que as mulheres enfrentam ao buscar uma profissão em campos técnicos e matemáticos. Conforme uma microbióloga descreveu acerca das várias causas do vazamento da canalização, ele começa com ‘o medo das jovens de serem impopulares no grupo masculino caso sejam percebidas como *nerds* em ciência’ e inclui ‘dúvidas’ sobre ser capaz de combinar família e profissão [...] e a exclusão de redes informais’ (ELIOT, 2013, p. 279).

Um exemplo de situação em que as mulheres adentram o espaço das CTEM e continuam recebendo tratamento diferenciado, devido a estereótipos de gênero, é apresentado no trabalho realizado por Lerback e Hanson (2017). O estudo revela evidências de preconceito de gênero na revisão por pares para as publicações acadêmicas: independentemente da idade, as mulheres têm menos oportunidades de participar na revisão por pares. A pesquisa indica que, entre 2012 e 2015, apesar da União Americana de Geofísica ter 28% de membros femininos e 27% de mulheres que conseguem ter artigos aceitos em que são primeiras autoras, a presença das mulheres entre os revisores foi de apenas 20%. Em contraste, 61% de artigos aprovados para publicação são apresentados por mulheres, enquanto 57% são apresentados por homens. Para os autores, a causa significativa da baixa representação feminina em CTEM é o “*gender bias*”, isto é, o viés/preconceito de gênero, quer seja explícito ou implícito.

A influência dos pais e das mães, assim como de outros agentes educativos (professores/as, colegas e meios de comunicação), agem na escolha

profissional das meninas, uma vez que são base para o desenvolvimento de interesses profissionais e para as expectativas acerca de si próprias. Esse tipo de influência compõe os constrangimentos iniciais, podendo ser: (a) o papel de modelos (pais, mães, professores/as e outros) e a forma como estas figuras e a sociedade influenciam a construção dos interesses vocacionais e as expectativas de autoeficácia; (b) concepções estereotipadas acerca da feminilidade ou masculinidade associada a certas profissões, e escolher uma profissão não tradicional do ponto de vista do gênero pode constituir-se como uma ameaça à identidade sexual; e (c) a antecipação do conflito família-trabalho, pois uma profissão na área das CTEM torna difícil a gestão dos papéis profissionais, familiares e domésticos (SAAVEDRA *et al* 2010).

Nesse panorama, é possível pressupor a necessidade de oportunizar a construção de memórias autobiográficas que neutralizem os efeitos dos estereótipos de gênero e, dessa forma, favoreçam uma percepção positiva das crenças de autoeficácia das meninas nas áreas CTEM, o que pode levar à maior participação feminina nessas áreas.

## 2.4 ALs NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para Hodson (1994) aprender ciência, aprender sobre a natureza da ciência e praticar ciência são os três principais aspectos envolvidos no ensino das ciências. Segundo o referido autor, aprender ciência refere-se a aquisição e ao desenvolvimento de conhecimentos conceituais e teóricos; aprender sobre a natureza da ciência significa o desenvolvimento da compreensão da natureza e métodos da ciência, consciente das complexas interferências entre ciência e sociedade, e finalmente, a prática da ciência, relaciona-se ao desenvolvimento de conhecimentos técnicos sobre pesquisa científica e resolução de problemas. Esses três aspectos estão inter-relacionados, no sentido de constituir três diferentes ângulos em torno da mesma atividade com característica construtiva, reflexiva e interativa.

O trabalho prático no ensino das ciências, para Sequeira (2000), viabiliza esclarecer e elucidar fenômenos, conceitos, leis, princípios e teorias. Conforme Dourado e Leite (2008) as ALs são um importante recurso didático porque possibilitam facilitar a compreensão de fenômenos físicos e conceitos relacionados as ciências. Pelo trabalho prático, na visão de Wellington (2000), é possível que estudantes otimizem a compreensão da ciência e promovam seu desenvolvimento conceitual, visto que oportuniza visualizar as leis e as teorias científicas, de modo a ilustrar ou afirmar o trabalho teórico.

Conforme o conceito de Hodson (1996), o trabalho prático inclui todas as atividades em que os/as estudantes estejam ativamente envolvidos/as, como por exemplo: atividades interativas no computador, análise e interpretação de dados e gráficos, resolução de problemas, elaboração de modelos, realização de pesquisas bibliográficas e entrevistas. No entendimento do referido autor, esse envolvimento do/a estudante pode ser psicomotor, cognitivo e/ou afetivo. Nessa linha, as ALs se configuram também como uma forma de trabalho prático.

Um dos tipos mais comuns de atividades práticas é a AL, a qual, na definição de Leite (2001) consistem em atividades que possibilitam reproduzir uma situação ou fenômeno ou investigar uma parte do mundo natural a ser estudada, englobam o uso de material de laboratório, ainda que a realização de uma AL possa ocorrer em um laboratório ou mesmo em uma sala de aula,

contanto que não coloque em questão a segurança dos envolvidos na AL (quem realiza e quem observa realizar).

Com base na referida autora, segundo a espécie de conhecimento (conceituais e procedimentais) que possibilitam desenvolver, a forma como se articulam com o processo de ensino (antes ou depois da introdução do conhecimento conceitual) e a forma como as organizadas (orientações e questões norteadoras), as ALs podem ser reunidas em 6 tipos: exercícios; atividades para aquisição de sensibilidade acerca dos fenômenos; atividades ilustrativas; atividades orientadas para a determinação do que acontece; investigações; e, Prevê-Observa-Explica-Reflete. Cada um dos tipos apontados possibilita atingir diferentes metas e oportunizar o desenvolvimento de diferentes competências, como conhecimento conceitual, *skills* e técnicas laboratoriais e metodologia científica, conforme a seguir:

1. *Exercícios*: desenvolvem *skills* como observação, medição, manipulação, e possibilitam aprender técnicas laboratoriais, o que exige uma descrição detalhada do procedimento e, quando mais complexos, podem necessitar de uma demonstração do mesmo. Para um bom domínio, o treino é fundamental.
2. *Atividades para aquisição de sensibilidade acerca dos fenômenos*: apoiam-se nos sentidos, oportunizam que o/a estudante cheire, sinta, ouça, etc. Apesar de por si só não introduzem um conceito novo, auxiliam a dar noção do conceito ou princípio em estudo.
3. *Atividades ilustrativas*: possibilitam confirmar a veracidade de um conhecimento previamente exposto. Tem como subsídio a realização de um protocolo de tipo receita, organizado de forma a direcionar a um resultado previamente esperado pelos/as estudantes.
4. *Atividades orientadas para a determinação do que acontece*: possibilita a construção de novos conhecimentos pela execução de uma atividade descrita detalhadamente e organizada de forma que direciona os/as estudantes ao resultado pretendido e inicialmente desconhecido por eles,

sendo os conhecimentos conceituais apresentados após a realização da atividade. Neste caso, em virtude da alta estruturação da atividade e dos protocolos de apoio, não ocorre um processo de descoberta e nem de resolução de problemas.

5. *Investigações*: oportunizam construção de novos conhecimentos conceituais, desenvolvimento de competências de resolução de problemas e aquisição de alguma compreensão sobre os processos e a natureza da ciência, tendo como base um processo de resolução de problemas, no qual os/as estudantes precisam achar uma estratégia de resolução, colocá-la em prática, avaliar e, caso necessário, reformular a estratégia proposta, as AL do tipo investigações direcionam à edificação de novos conhecimentos conceituais, não tem um protocolo base, pois este é construído pelos/as alunos/as.
6. *Prevê-Observa-Explica-Reflete*: oportunizam que estudantes reconstruam seus conhecimentos, através do confronto com uma questão que possibilita expor e conscientizá-los/as de suas ideias prévias, para posteriormente oportunizar o confronto dessas ideias dados empíricos, que possibilitam apoiá-las ou enfraquecê-las, caso sejam, respectivamente corretas ou erradas.

Utilizar o recurso didático AL para ensinar ciências é uma das possíveis formas de romper com o ensino tradicional baseado apenas na exposição de conteúdos. Para Borges (2008), os cursos de formação de professores/as de ciências precisam romper com visões simplistas sobre o ensino de ciências, ou seja, criar oportunidade que os/as docentes perguntem sobre a melhor forma de ensinar, como os/as estudantes aprendem, visto que é essencial que o/a professor/a não só conheça os conteúdos conceituais, mas também saiba como utilizá-los de forma a facilitar a compreensão dos/as estudantes.

O trabalho prático na ciência, na visão de Hodson (1994), oportuniza: desenvolver habilidade (técnicas práticas, táticas, procedimentos, estratégias de investigação, trabalho em grupo, comunicar, resolver problemas); ilustrar (eventos, fenômenos, teorias, conceitos, leis); motivar (entreter, fascinar,

despertar a curiosidade e o interesse, otimizar atitudes); desafiar/confrontar (questionar). Segundo o referido autor, essas diferentes finalidades podem ser atingidas por vários tipos de atividades práticas, sendo possível organizar de diversas formas o trabalho prático na escola: 1. Demonstrações; 2 Experimentos de classe, todos em tarefas semelhantes, em pequenos grupos; 3. Uma roda de experimentos, ou seja, pequenos grupos em diferentes atividades em um "carrossel", espalhados em pedaços de uma lição ou em várias lições; 4. Simulações e dramatização; 5. Investigações; 6 Atividades de resolução de problemas.

Porém, vale indicar que o trabalho prático é oportuno para evidenciar o *que* ocorre (fenómenos, acontecimentos) e algumas vezes *de que forma* (processos), entretanto, é raro elucidar *porque* acontecem as coisas (teorias). As ciências enquanto disciplinas são tão teóricas quanto práticas, sendo assim, apenas o trabalho prático não basta, é necessário também o trabalho teórico (SEQUEIRA, 2000).

Essa percepção se aproxima do entendimento de Rosito (2000) para quem é preferível não se limitar a uma única abordagem metodológica no ensino de ciências, compreendendo assim que as atividades experimentais tem de estar articuladas às aulas teóricas, aos diálogos em grupo e as demais formas de aprender; os resultados das AL realizadas e a aula expositiva precisam ser interligados, pois realizar atividades experimentais sem complementar com a base teórica é simplesmente ativismo.

Importa referir que o planejamento e a estruturação de uma AL precisam ser de acordo com os vários objetivos que possibilitam contemplar, os quais, segundo Hodson (1994) foram agrupados da seguinte forma:

1. Motivar os/as estudantes
2. Ensinar habilidades e técnicas laboratoriais.
3. Intensificar a aprendizagem do conhecimento científico.
4. Propiciar noções sobre o método científico e desenvolver a habilidade em seu uso.
5. Desenvolver atitudes científicas, as quais englobam a consideração com as ideias e as sugestões de outras pessoas, a objetividade e a vontade de não fazer julgamentos precipitados.

Retomando aqui a ideia de que atividades práticas propiciam que o/a estudante esteja ativo no processo de construção do conhecimento, o que inclui as AL (HODSON, 1994, 2000), cabe referir que o importante é o desenvolvimento da atividade na forma de um sistema de busca de informações e de respostas para perguntas que os/as próprios/as estudantes são incentivados/as a elaborar, propiciando um ensino voltado para formar cidadãos/as críticos/as e participativos/as (ZANCUL, 2008).

Para Barros (2000), na sala de aula é essencial uma metodologia na qual as crianças tenham que refletir e justificar o que realizam, ampliando, dessa forma, aprendizagem de procedimentos cognitivos relacionados ao trabalho científico, sempre sob orientação docente.

No entendimento de Veiga (2000), realizar atividades do tipo investigativo deste tipo presume: levantar questões-problema apropriadas; a noção de formas de procurar soluções para as resolver; explanar os procedimentos a serem utilizados, do tipo de informações a levantar e o seu modo de registro; executar via(s) de experimentação identificada(s); interpretar as informações levantadas; confrontar os resultados obtidos com a situação problema inicial, no intuito de tomar decisão sobre a(s) resposta(s) adequada(s); e discutir a validade da(s) resposta(s). Em todas as referidas etapas, os/as estudantes deverão ter um papel ativo, sendo função docente estimulá-los/as em cada etapa e garantir uma efetiva progressão.

Entretanto, para que AL seja desenvolvida nessa perspectiva, é fundamental a preparação docente. Conforme Barros (2000), a inovação na educação é dependente da formação docente e o insucesso de diversas reformas educacionais ocorre, especificamente devido a lacunas na formação docente.

Nesse sentido, se dá a necessidade de um ensino experimental reflexivo das Ciências, o qual, de acordo com Sá (2000), pode ser compreendido como um todo, onde pensamento de ação se articulam de modo circular e recorrente, sendo em qualquer experimentação, igualmente relevantes o “antes” o “durante” e o “depois”. Com base no referido autor, isso significa que a experimentação engloba as seguintes etapas: planificar e prever; executar procedimentos, fazer medições, observações e registrar; e por fim, explicar, interpretar e avaliar.

Contemplar o processo experimental reflexivo, na perspectiva de Sá (2000), envolve:

- a) um ambiente de liberdade, de comunicação e cooperação oportuna para o desenvolvimento da criatividade, onde as crianças possam argumentar e contra-argumentar entre elas e com o/a docente;
- b) submeter, com recurso aos processos científicos, as suas ideias e teorias pessoais à prova da evidência;
- c) registrar sistematicamente suas observações e dados da evidência;
- d) avaliar de forma crítica o nível de conformidade das suas próprias teorias, expectativas e previsões com antecedência.

Porém, este processo não acontece espontaneamente, cabe ao/a professor/a ser o catalizador para que ocorra em sala de aula um fluxo constante de pensamento e ação; exige intencionalidade pedagógica e domínio de competências por parte do/a docente, especificamente a competência de questionar no sentido de estimular intelectualmente e de forma adequada ao nível de dificuldade, necessários para a evolução da criança para graus cada vez mais superiores (SÁ, 2000).

Para que as potencialidades das atividades experimentais realmente sejam concretizadas, para Afonso (2008) diversos aspectos tem de ser tidos em consideração, dentre eles, a competência do/a docente tem um impacto significativo nas aprendizagens dos/as estudantes nas AL. A referida autora salienta que as pesquisas tem indicado que muitos/as docentes estão com má preparação tanto científica quanto pedagógica, e o ensino experimental requer alto nível de competências, de conhecimentos científicos e de conhecimento pedagógico que se relaciona estreitamente com certas atividades e conteúdos específicos, bem como apropriada disponibilidade de aceitar riscos.

Um dos motivos apontados pelos/as professores/as para não realizarem experimentos é a falta de materiais (ZANCUL, 2008). De acordo com Bizzo (2009) existe uma expectativa comum e exagerada de que as aulas de ciências vão ser realizadas em laboratórios semelhantes aos que os cientistas utilizam.

Entretanto, esta questão pode ser resolvida, porque existem vários experimentos que podem ser desenvolvidos com materiais de simples aquisição e baixo custo, os quais até mesmo podem ser trazidos de casa sem carecer de custos significativos (ZANCUL, 2008). No que diz respeito à falta de local apropriado para realizar AL, que no caso seria um laboratório, também é passível de solução e sua ausência não justifica a não realização de AL. As aulas de ciências, conforme Bizzo (2009) podem ser executadas com atividades experimentais sem laboratórios equipados, os quais realmente são poucas as escolas tem e mesmo quando presentes é frequente que esses espaços estejam sem condições de uso ou que os/as professores/as não estejam suficientemente preparados para utilizá-lo.

No entendimento de Poppe (2010) uma alternativa para lidar com a carência de recursos físicos e materiais está na experimentação de baixo custo, visto que nesta concepção, no lugar dos tradicionais equipamentos de laboratório, utiliza-se equipamentos mais baratos e de mais fácil acesso para realizar experimentos, como por exemplo, materiais e produtos do dia-a-dia, os quais são de fácil acesso e de baixo custo quando comparados aos materiais e equipamentos tradicionais.

Outra alternativa é o uso das mídias na educação. Uma educação que envolva as mídias é um modo da escola colaborar para formar pessoas que se apropriem criticamente da mídia-educação, especialmente para compreender e aprender ciências (DIÓRIO; RÔÇAS, 2013). De acordo com Heckler (2014, p. 11 “Na Ciência contemporânea, os recursos científicos resultantes da integração das TIC podem ser utilizados na experimentação escolar [...]”.

No caso de uma determinada AL envolver materiais de alto custo e/ou oferecer perigos às pessoas envolvidas na sua execução e/ou observação, há a possibilidade de utilizar modelagem e/ou simulação. Conforme Linn (2004), os ambientes de modelagem e simulação são modos de tornar visível o pensamento e de facilitar para os/as estudantes a realização de atividades experimentais ou para a simulação de um experimento que, utilizando materiais do mundo real, seria danoso ou difícil de executar. Entretanto, vale ressaltar que, ainda segundo a referida autora, os estudantes precisam ser incentivados a resumir seus resultados, para que efetivamente essas experiências colaborem para a integração do conhecimento.

Além disso, também é possível pensar na produção dos próprios vídeos de ALs, para fazerem parte de um acervo disponível para a turma, os quais podem ser produzidos em conjunto por docentes e estudantes e podem ser revisitados a qualquer momento. Para Silva e Silva (2011) produzir vídeos educacionais é uma estratégia importante para os processos de ensinar e de aprender, visto que, estudantes e docentes envolvem-se de modo direto com o conteúdo e com os experimentos.

Chegando a este ponto, é importante ressaltar que tanto a inexistência de recursos físicos e materiais, quanto a falta de preparo do/a docente podem ser fatores que limitam a exploração das diversas potencialidades das AL. Esses dois aspectos são, inclusive, complementares, visto que de nada adianta ter uma infinidade de recursos e o/a docente não estar devidamente preparado/a para utilizá-los, e vice-versa.

#### **2.4.1 O potencial das ALs para reforçar ou minimizar a força dos estereótipos**

Considerando que é no final do ensino médio que os/as estudantes adolescentes precisam escolher o curso superior para dar início a futura atuação profissional, é importante que a essa altura já tenha sido fomentado durante a formação escolar a possibilidade dos/as jovens tomarem decisões com base nas suas motivações e desejos, bem como incentivado positivamente a construção de seu autoconceito e suas crenças de autoeficácia com relação às suas habilidades, independente das considerações sociais (SANTROCK, 2014).

É nessa fase da vida, sob o olhar das neurociências, que ocorre a maturação do córtex pré-frontal, o que não só propicia o aperfeiçoamento dos processos executivos envolvendo, por exemplo, a atenção e memória, essenciais para a resolução de problemas, mas também promove a consciência do *self* (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). O amadurecimento dos circuitos neurais nessa área afeta o desenvolvimento de novas capacidades de autoconhecimento (PAPALIA; FELDMAN, 2013).

Dessa forma, é oportuno, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, realizar intervenções de ensino que possibilitem, através da vivência de situações e do *feedback*, auxiliar na construção da percepção do *self*

das meninas no que diz respeito às suas crenças de autoeficácia e o autoconceito. A superação de alguns papéis de gênero e de estereótipos de gênero ao longo do desenvolvimento dos/as estudantes pode ampliar a busca das mulheres por cursos na área de CTEM. Retomando o que preconiza Eliot (2013), os/as adolescentes são muito suscetíveis a estereótipos, o que afeta suas motivações e interesses.

Concretamente, uma alternativa pedagógica no Ensino de Ciências são as ALs, uma vez que apresentam um leque de possibilidades quando utilizadas como recurso de ensino. De acordo com Pozo e Crespo (2009) esse tipo de atividade permite que o/a estudante experimente, se envolva e teste hipóteses a partir da realização de experimentos. São favoráveis para oportunizar a construção de conhecimentos científicos conceituais, procedimentais e atitudinais, possibilitam a educação científica e interferem no desenvolvimento dos aspectos socioemocionais dos indivíduos.

A Teoria dos Cinco Grandes Fatores (*BIG FIVE*) para analisar a personalidade humana, desenvolvida por em meados dos anos 30 por Gordon Allport e colaboradores, é atualmente utilizada na discussão acerca da educação integral, a qual abarca aspectos cognitivos e socioemocionais (SANTOS; PRIMI, 2014). Os escores alcançados se traduzem em comportamentos (FEIST *et al*, 2015), conforme apresentado no quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 – Relação entre escores alcançados e as competências do *BIG FIVE*

<b>COMPETÊNCIA</b>	<b>ESCORES ALTAS</b>	<b>ESCORES BAIXAS</b>
<b>Extroversão</b>	Afetivo Agregador Falante Adora diversão Ativo Apaixonado	Reservado Solitário Quieto Sóbrio Passivo Insensível
<b>Neuroticismo</b>	Ansioso Temperamental Autoindulgente	Calmo Equilibrado Satisfeito consigo

	Inseguro Emocional Vulnerável	Tranquilo Não emocional Resistente
<b>Abertura à Experiência</b>	Imaginativo Criativo Original Prefere variedade Curioso Liberal	Prático Não criativo Convencional Prefere rotina Não curioso Conservador
<b>Amabilidade</b>	Gentil Confiante Generoso Aquiescente Flexível Bondoso	Insensível Desconfiado Mesquinho Antagonista Crítico Irritável
<b>Conscienciosidade</b>	Consciencioso Trabalhador Bem-organizado Pontual Ambicioso Perseverante	Negligente Preguiçoso Desorganizado Atrasado Sem objetivo Pouco persistente

Fonte: FEIST *et al*, 2015.

Entretanto, na prática docente habitual, o cenário é amplo e com diversas possibilidades. Há uma variedade de motivos que podem levar os/as estudantes a gostarem das ALs, e na prática, a valorização desse tipo de aula por parte do aluno pode ser outro, afinal, o/a professor/a tem papel fundamental no direcionamento das ALs. Conforme forem gerenciadas pelo/a docente, os/as alunos/as podem gostar dessas aulas não necessariamente pelo fato de aprenderem mais, mas por terem mais liberdade durante as aulas práticas (HODSON, 1994).

As ALs possibilitam explorar os três tipos de conteúdo (conceituais, procedimentais e atitudinais) que são articulados no currículo de ciências em prol

da educação científica. Os atitudinais são geralmente os mais difíceis de abordar, pois muitos/as professores/as estão mais acostumados/as e preparados/as para ensinar e avaliar conceitos e procedimentos. Apesar da educação em ciências ter como propósito oportunizar aos/às alunos/as o desenvolvimento de valores que colaborem para uma conduta positiva nas suas relações em sala de aula, bem como na vida em sociedade, isso acontece instintivamente. “A forma de organizar as atividades de ensino/aprendizagem seleciona e reforça atitudes nos/as alunos, mas na maior parte dos casos não há propósito explícito de ensiná-las” (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 30).

São perceptíveis os motivos que levaram as ALs a conquistarem espaço representativo no Ensino de Ciências. Salienta-se ainda que essas atividades, associadas aos temas abordados nas aulas ciência, dependendo da forma como forem implementadas, se configuram como um campo de possibilidades para desenvolver ações que possibilitem não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também o desenvolvimento socioemocional, em especial das crenças de autoeficácia e do autoconceito, no que diz respeito ao desempenho das meninas nas áreas de CTEM, de forma paralela aos conteúdos conceituais. Além disso, podem possibilitar repensar/dialogar/desconstruir estereótipos de gênero que ainda hoje permeiam, inclusive, a ação docente nessa prática pedagógica, ainda que de forma não intencional.

Na visão de Eliot (2013), nesse tipo de atividade as meninas podem ter participação menos ativa, o que é justificado por dois motivos: pela falta de encorajamento docente, que acaba por incentivar os meninos a fazerem as atividades mais “difíceis”, em que é preciso sujar as mãos, carregar peso ou idar com materiais “perigosos”, o que socialmente é definido como coisa de homem; ou por parte das próprias meninas, que na adolescência acabam já refletindo no seu comportamento os estereótipos de gênero construídos desde os primeiros momentos de vida, ainda que o/a docente incentive a sua participação efetiva na atividade.

No laboratório, em alguns grupos mistos, os meninos põem a mão na massa, fazendo o que é necessário para que o experimento funcione. As meninas ficam observando, lendo as instruções ou tomando notas, mas é mais raro que manuseiem as substâncias químicas, os equipamentos ou os espécimes pegajosos – o que prejudica sua autoconfiança. Assim, embora possam entender os

conceitos científicos, as meninas não fazem ciência concretamente, uma grande desvantagem no que se refere a explorar campos técnicos pelo caminho (ELIOT, 2011, p. 285).

Entretanto, mesmo sendo comum, em função dos recursos e/ou do tempo disponível, que as ALs sejam realizadas em duplas, trios ou grupos, o/a docente, ao ficar atendo às divisões de tarefas inerentes a essas atividades, pode mediar de forma que todos participem das diversas etapas. Nesse caso, implementadas com mediação docente na intenção de desconstruir estereótipos de gênero, pode evitar que, conforme Eliot (2013) a parte procedimental do experimento, de pôr a mão na massa fique a cargo dos meninos e a mais organizacional, de leitura de roteiro, de limpeza de materiais e de escrita de relatório final, para as meninas.

Contudo, aqui deve-se fazer a ressalva de que essa realidade na divisão sexista de tarefas não é unânime entre os/as professores/as, isso depende da ação docente, das suas concepções, da sua formação e atualização.

A ação docente, fundamentada essencialmente por processos de interação, faz uso da linguagem, geralmente através da oralidade, e a produção e compreensão da fala envolve uma estrutura discursiva a ser interpretada. Acrescenta-se ainda que olhar, tom de voz e movimentos corporais e o comportamento profissional e pessoal do/a professor/a oferecem indicadores perceptivos a serem interpretados pelos/as estudantes, que como consequência, atribuem significados para eventos na sua educação (CARVALHO, p. 24, 2016).

A prática pedagógica que envolve ALs pode fomentar o interesse das meninas pelas áreas de CTEM. Entretanto, tanto os saberes docentes quanto as crenças dos/as professores/as em torno das potencialidades científicas de gênero, direcionam suas percepções acerca das possibilidades dos/as estudantes, o que reflete nas práticas pedagógicas propostas e na sua ação enquanto mediador/a das atividades.

A partir do viés neurocientífico, cabe destacar que o comportamento docente, através de sua mediação, pode gerar uma lembrança, uma dica de evocação de memória episódica por parte do/a estudante, isto é, uma menina pode vir a considerar seu desempenho na área das ciências exatas tendo como referência uma experiência anterior vivida em sala de aula, que, por exemplo, pode ter influenciado positivamente (sim, eu tenho competência para tal) ou não (meninas não servem para isso) nas suas crenças de autoeficácia. Trata-se de

originar um *priming*. É como uma “viagem mental no tempo”, tendo como base a construção de um conhecimento autobiográfico (BADDELEY *et al*, 2011).

Assim, as meninas podem ser incentivadas ou não quanto a seu desempenho e participação na área das ciências e matemática, conforme forem os saberes que constituem o/a professor/a no que se refere ao reforço. Para Pozo e Gómez Crespo (2009), cabe aos/as professores/as ter consciência que servem como modelos e que são “inspiração” para os comportamentos de seus/suas alunos/as ao expressarem suas condutas. Adotando essa linha de pensamento, os/as professores/as, ao não problematizarem as concepções estabelecidas socialmente acerca de ser menino e menina podem, através da sua ação pedagógica, reforçar estereótipos e conduzir à profecia autorealizadora, que ocorre quando, por exemplo, o/a professor/a faz ALs as suposições sobre as habilidades matemáticas das meninas.

Quando conscientemente o/a professor/a passa a pensar sobre as reais ou possíveis diferenças entre meninos e meninas, pode perceber que suas suposições iniciais estavam equivocadas. Indo mais além, essa reflexão pode ampliar as possibilidades de meninos e meninas no que se refere à realização profissional, visto que a socialização de gênero tem norteado meninos e meninas no desenvolvimento de suas competências e interesses distintos por tarefas que culturalmente são definidas como mais adequadas sob a ótica gênero, de modo a direcionar suas possibilidades vocacionais, resultando em assimetrias de gênero no mercado de trabalho, com desvantagem evidente para o sexo feminino pois evitam, muitas vezes, áreas de alta remuneração e prestígio social e tem mais dificuldade de ascensão aos lugares de topo das carreiras, sendo esta favorável ao sexo masculino (SAAVEDRA, 2009). Ao valer-se do pensamento controlado, o/a professor/a pode repensar suas práticas pedagógicas e sua mediação.

Sob essa perspectiva, a formação docente, como fonte de disseminação da cultura, afeta a construção dos saberes dos/as futuros/as professores/as, o que também contribui para direcionar suas condutas pedagógicas (TARDIF, 2014), as quais podem vir repletas de estereótipos de gênero, seja em função das experiências anteriores enquanto aluno, ou da própria formação acadêmica. Se explorado, nos cursos de formação docente, o potencial das atividades experimentais, para a desconstrução dos estereótipos de gênero, a formação

universitária, pode, então, auxiliar a ampliar a compreensão acerca da influência da ação docente nas crenças de autoeficácia das estudantes durante a realização de ALs.

Assim, o/a futuro/a professor/a, quando em sala de aula, pode deixar de agir de maneira instintiva e atuar de forma intencional, escolher e usar metodologias que tornem mais fácil o desenvolvimento global dos/as estudantes (ABED, 2016) e, com base nas memórias autobiográficas de quando estudante da escola e também universitário, passando a ser mais consciente e responsável pela sua própria prática, aprimorando a mediação e o processo de formação integral dos/as alunos/as, envolvendo aspectos cognitivos e socioemocionais.

## CAPÍTULO III – CAMINHO METODOLÓGICO

### 3.1 INTRODUÇÃO

Considerando a questão central (*Qual o entendimento dos/das estudantes formandos dos cursos de formação docente Pedagogia – Licenciatura, no Brasil e do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, acerca da AL como estratégia de ensino para promover o desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia nos/as estudantes e de auxiliar as meninas na tomada de decisão junto à carreira profissional na área das ciências, tecnologias, engenharias e matemática, diante dos estereótipos de gênero?*), que alavancou a tese e o objetivo geral do trabalho, foi desenvolvido um estudo com as estudantes formandas do curso de Pedagogia – Licenciatura, no Brasil e com as estudantes formadas do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico (Mestrado PREPRI) em Portugal.

A escolha dos referidos cursos teve como base a Teoria da Circunscrição, descrita anteriormente, para a qual o processo de desenvolvimento da carreira inicia na infância, sendo a fase dos 6 aos 8 anos de idade (época em que as crianças que estão na escola estão a frequentar os primeiros anos do Ensino Fundamental, no Brasil, e o 1º Ciclo, em Portugal) a fase em que a ocorre a orientação das escolhas para as funções conforme o sexo, e nisso, os estereótipos de gênero tem grande influência (Apêndice 1).

Além disso, a rigidez da adoção dos estereótipos tende a aumentar com o passar dos anos, sendo o período mais sexista dos 5 aos 8 anos de idade e, em ambos sexos, é por volta dos 7 anos de idade que o ponto máximo de estereotipia tende a ser atingido (VIEIRA *et al*, 2017).

A justificativa para a escolha de analisar cursos de uma instituição do Brasil e outra de Portugal se alicerça pela inserção da pesquisadora nesses dois campos. A FURG é a universidade de origem, na qual a pesquisadora teve toda a sua formação acadêmica. A Universidade do Minho é a instituição na qual a pesquisadora realizou estágios ao longo da sua formação.

Além disso, conforme já explicito na secção “Caminhos Trilhados”, a escolha de realizar a pesquisa em Portugal se sustenta também pelas políticas

públicas no âmbito da busca pela igualdade de gênero.

A opção pelos formandos se justifica por essas estudantes já terem cursado todas as unidades curriculares dos cursos de Licenciatura em Educação Básica e do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, e, assim, poderem revelar o que construíram de conhecimentos/percepções acerca das ALs enquanto recurso didático. Aqui vale lembrar que as colaboradoras portuguesas eram estudantes do mestrado, pois é o curso que efetivamente habilita para a profissão docente na educação básica.

Nesse contexto, a pesquisa envolveu de estudo de caso realizado em dois campos distintos. Conforme Yin (2005), em situações que envolvem questões do tipo "como" e "por que", quando o/a pesquisador/a tem pouco controle sobre os eventos e quando se tem como foco fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real, geralmente a estratégia preferida é o estudo de caso.

A abordagem de pesquisa selecionada para essa investigação foi qualitativa. Segundo Lankshear e Knobel (2008, p. 66), “[...] a pesquisa qualitativa está principalmente interessada em como as pessoas experimentam, entendem e interpretam e participam do seu mundo social e cultural” e a partir desse conhecimento buscam soluções para as questões que abarcam a maneira como a experiência social é criada e adquire significado (DENZIN; LINCOLN, 2006). No que se refere à educação, segundo Lüdke e André (2013, p. 12), “É cada vez mais evidente o interesse que os pesquisadores na área da educação vêm demonstrando pelo uso de metodologias qualitativas”.

### **3.2 Seleção da técnica de recolha de dados**

Para o levantamento dos dados foi utilizada como técnica de recolha de dados a entrevista. Na pesquisa educacional, a entrevista, como conversa intencional, representa uma das técnicas básicas para a coleta de dados, pois propicia a captação imediata e profunda da informação (LÜDKE; ANDRÉ, 2013). Cabe ressaltar, que a entrevista, numa investigação de cunho qualitativo, não se pode reduzir a uma troca de perguntas e respostas estabelecidas de modo rígido, mas é concebida como um espaço dialógico. Por essa razão, optou-se por uma entrevista semiestruturada. Apesar de ser norteadas por um esquema

básico, em função de garantir a obtenção do mesmo tipo de dados por parte de todos os entrevistados, a entrevista semiestruturada oferece condições de o pesquisador fazer adaptações necessárias de modo a aprofundar e/ou esclarecer a informação dada pelo entrevistado (LANKHEAR; KNOBEL, 2008).

Na literatura pesquisada não foram encontrados roteiros de entrevista que pudessem ser aproveitados para essa pesquisa. Assim, primeiramente foi elaborada uma matriz (Apêndice 2) com as dimensões que precisavam ser incluídas e os respectivos objetivos a serem alcançados em cada uma das dimensões. A partir dessa matriz inicial é que foram construídas as questões da entrevista, originando um guião que abordasse as seguintes dimensões: ALs, gênero, autoconceito, crenças de autoeficácia, relação entre ALs e autoconceito, relação entre ALs e crenças de autoeficácia, escolha profissional, e relação entre ALs e escolhas profissionais.

Considerando a necessidade de preservar os registros verbais para posterior análise de dados, foi necessária a gravação em áudio das entrevistas realizadas, o que permitiu otimizar a obtenção de informações e a posterior análise dos registros, na intenção de não perder informações. Ao ter à sua disposição um registro em áudio, o pesquisador “congela” um evento ou atividade no momento em que acontece (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008).

Para facilitar a interpretação dos dados obtidos, as entrevistas foram primeiramente transcritas para posterior análise de conteúdo.

### **3.3 População e amostra**

Dada a intencionalidade da pesquisa, a amostragem se deu por conveniência, ficando a cargo da pesquisadora a seleção dos/as colaboradores/as.

Foram convidados/as para participar da pesquisa todas as estudantes formandas do curso de Pedagogia – Licenciatura, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG e todos/as os/as formandos/as do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade do Minho. Os referidos cursos tinham formandos/as majoritariamente do sexo feminino. Do total de estudantes dos referidos cursos, havia apenas 1 formando do sexo masculino, do curso da Universidade do Minho.

Apesar de o convite ter sido feito a toda turma, nem todos/as tinham disponibilidade e/ou interesse para participar do estudo. Assim, foram colaboradoras da pesquisa 8 formandas do curso de Pedagogia – Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, o qual habilita para o exercício da profissão docente na pré-escola e nos primeiros anos do Ensino Fundamental no Brasil, e 8 formandas do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade do Minho, curso que consiste na formação mínima para habilitação profissional para a docência na educação Pré-escolar e no 1º Ciclo em Portugal. Ao total a amostra foi constituída de 16 participantes do sexo feminino, visto que, o único estudante do sexo masculino não quis participar do estudo. Para Lankshear e Knobel (2008), a pesquisa qualitativa não pressupõe grandes amostras e dados mais específicos e relevantes para a pesquisa podem ser adquiridos a partir da amostragem intencional, pois os participantes são selecionados pelas qualidades específicas que podem agregar ao estudo.

A interlocução dos resultados dos dois estudos realizados em Portugal e no Brasil permitiu obter resultados para responder à questão central que orientou esta investigação.

### **3.4 A recolha dos dados**

Para a recolha dos dados junto ao curso de Pedagogia-Licenciatura da FURG, primeiramente foi feito o contato com a coordenação do curso, no sentido de informar sobre a pesquisa e solicitar a lista dos/as possíveis formandos/as do curso.

Considerando que as entrevistas com essas colaboradoras ocorreram em época de início das atividades letivas e que as estudantes praticamente não tinham mais aulas no grande grupo e em horários fixos, o contato com essas colaboradoras teve apoio fundamental de uma estudante formanda. Assim, foi realizado o agendamento conforme a disponibilidade de cada uma das colaboradoras. As entrevistas realizadas ocorreram nas instalações do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM – da FURG, tendo a duração média de 20 minutos.

Para as entrevistas com as colaboradoras do Mestrado PREPRI,

primeiramente pediu-se autorização à diretora do curso. O convite foi realizado presencialmente pela pesquisadora, em um horário disponibilizado pela diretora do curso antes do início de uma das aulas, a todos/as estudantes. Nesse momento, a pesquisadora providenciou uma lista para que as pessoas interessadas em participar do estudo registrassem seus contatos para posterior agendamento da entrevista.

O contato telefônico foi realizado pela pesquisadora e os agendamentos foram feitos conforme disponibilidade de cada uma. As entrevistas decorreram em uma sala do Instituto de Educação da UMinho, e tiveram a duração média de 15 minutos.

### **3.5 Questões éticas da pesquisa**

Na investigação foram respeitados os aspectos éticos concernentes às pesquisas envolvendo seres humanos, a Resolução 466/2012 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012). Após ser aprovado em exame de qualificação, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa na Área da Saúde – CEPAS-FURG.

As entrevistas foram realizadas pela pesquisadora responsável por esse estudo e ocorreram no primeiro semestre de 2018 nas instalações das próprias das universidades em questão, no Brasil e em Portugal e mediante esclarecimentos prévios sobre o estudo assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 3), o qual foi constituído de duas vias, sendo que uma disponibilizada para o(a) colaborador(a) e a outra com a pesquisadora.

Foi assegurado as colaboradoras do estudo o arquivo seguro dos documentos relativos ao levantamento de dados e sigilo de forma a não possibilitar a sua identificação. Desse modo, a análise das entrevistas não implicou a divulgação da identidade das participantes, sendo utilizado códigos como CB1, CB2, ... para cada Colaboradora Brasileira e os códigos CP1, CP2, ... para cada Colaboradora Portuguesa. A identificação dos colaboradores do estudo investigativo é apenas para a pesquisadora, no intuito de cruzar os dados para melhor atender aos objetivos da pesquisa. Os dados coletados estão arquivados, sob vigilância da autora do estudo, onde permanecerão por um período de cinco anos, sendo após esse prazo, deletados.

### 3.6 Tratamento e análise de dados

A exploração do *corpus* de análise, constituído pelas falas dos/das acadêmicos(as), aconteceu via análise de conteúdo, tal como a entende Laurence Bardin, a qual é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2016, p. 44).

Para Bardin (2016), o processo de análise de conteúdo envolve diferentes fases, que se organizam em volta de três polos cronológicos: pré-análise, exploração do material e tratamento do resultado, inferência e interpretação.

A primeira etapa, a “pré-análise”, é a fase de organização do material selecionado como *corpus* da pesquisa. Na a segunda etapa, denominada como “Exploração do Material”, ocorre o aprofundamento do *corpus*, tendo como base o objetivo e do referencial teórico. Paralelamente, necessita compreender o que emerge do *corpus* de análise, identificando ideias próximas e/ou antagônicas, formando as categorias. A identificação de unidades, palavras e/ou expressões que tem significados similares origina conjuntos de categorias com as características compartilhadas dos itens. A terceira etapa consiste do “Tratamento dos Resultados”, momento em que há a articulação entre as categorias e o referencial teórico, emergindo ideias que atendem ou não objetivos, problema, questões de pesquisa e etc.

Na etapa denominada “pré-análise”, na intenção de organizar as entrevistas transcritas, foram elaborados quadros de análise, sendo um quadro para cada questão, com as respectivas respostas de cada colaboradora. A “Exploração do Material” envolveu destacar as unidades de registro que poderiam originar categorias e as possíveis categorias formadas. No “Tratamento dos Resultados buscou-se a aproximação das categorias com o referencial teórico que sustenta esse trabalho. A seguir, foi realizada a escrita da interpretação dos dados gerados. Cada uma dessas etapas foi realizada de modo separado com as transcrições das entrevistas realizadas na FURG e na

UMINHO. Somente após elaboração dos quadros de análise, da seleção das unidades de registro, da formação das categorias, foi realizada a escrita oriunda da interpretação dos dados, buscando convergências e divergências entre os dados advindos da pesquisa realizada nas duas instituições. Daí decorreu a escrita final da análise.

Na perspectiva de Denzin e Lincoln (2006), as informações que surgem como resultado da coleta de dados qualitativos são recriação interpretativa do trabalho, na qual o pesquisador é um intérprete que constrói um entendimento acerca do objeto de estudo de um modo recursivo.

A análise dos dados, no próximo capítulo, é sustentada pelo referencial teórico interdisciplinar adotado. Para Lankshear e Knobel (2008, p. 75), “A leitura é essencial não só para fundamentar um estudo, mas também para fundamentar os conceitos que embasam o estudo, bem como para analisar, interpretar e discutir os dados”.

## **CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

Neste capítulo são apresentados e interpretados os dados resultantes das entrevistas realizadas e transcritas com os formandos do curso de Pedagogia-Licenciatura, futuros/as professores/as dos primeiros anos do Ensino Fundamental, no Brasil e com os formandos do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, futuros/as docentes da Pré-escolar e do Primeiro Ciclo da Educação Básica, em Portugal.

Os resultados advindos das entrevistas realizadas no Brasil e em Portugal são apresentados conjuntamente de modo articulado, inicialmente, com a inserção de quadros, com a finalidade de otimizar a identificação de aproximações e distanciamentos nas categorias originárias das percepções das académicas. A seguir, são apresentadas as categorias à luz do referencial teórico adotado. Ao final da análise de cada questionamento é feito um “salto na análise”, traduzindo um fechamento da interpretação das respostas diante das perguntas.

Ainda que no início da entrevista tenha sido esclarecido o conceito de AL, convém ressaltar nesse momento que ao longo das entrevistas realizadas, principalmente entre as colaboradoras brasileiras, foi perceptível certa confusão e/ou pouco esclarecimento no que se refere a relação entre o conceito e no que efetivamente na prática constitui uma AL. Foi notável também certa confusão conceitual entre “trabalho prático” e “atividade prática”, sendo utilizados como sinônimo de AL, além da associação de AL com necessidade de laboratório.

Esse conflito conceitual é esperado, pois segundo Leite (2002) termos como atividade prática, AL, atividade experimental e investigação tem sido utilizado na educação em ciências com o mesmo significado por professores/as e manuais escolares, ainda que todos estejam relacionados com o trabalho prático, são correspondentes a conceitos diferentes. Nesse sentido, ao analisar as respostas, foi necessário ampliar a percepção daquilo à que a colaboradora se referia como sendo AL, sendo muitas vezes utilizados os termos experimentos e experiências para se referir a essas atividades.

## 4.2 Análise do primeiro objetivo da tese

No que concerne a dimensão ALs, essa foi constituída por questões que buscavam atender ao objetivo primeiro do estudo, que foi **analisar como foram apresentadas, a partir da ótica dos/as estudantes do curso de formação inicial de professores/as, as ALs enquanto recurso didático para o desenvolvimento dos/as estudantes dos Anos Iniciais Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º ciclo (em Portugal) no ensino de ciências.**

Com a intenção de caracterizar como foi apresentado, a partir da ótica dos/as formandos/as estudantes, o que foi explorado acerca das ALs durante o curso de Pedagogia – Licenciatura (no Brasil) e na Licenciatura em Educação Básica e/ou no Mestrado PREPRI (em Portugal), foi feito o seguinte questionamento às colaboradoras brasileiras: *“Durante a graduação em Pedagogia, falaram das potencialidades educativas das AL enquanto recurso didático para atingir os objetivos no ensino de ciências?”* – frente a essa pergunta, apenas 1 colaboradora brasileira respondeu negativamente e 7 colaboradoras brasileiras afirmativamente, ainda que 1 não demonstrasse certeza. Dentre as que lembraram da exploração do tema, 1, apesar de não ter sido o foco da questão (este questionamento é apresentado mais adiante no decorrer da entrevista) mencionou especificamente a disciplina na qual a temática AL foi tratada e as demais colaboradoras mencionaram a existência de uma disciplina, sendo que algumas evocaram o nome da professora, conforme pode ser observado nas transcrições abaixo:

CB2: *“Falaram. Um pouco assim, porque era uma disciplina mais específica disso”.*

CB4: *“Falaram, nas aulas de metodologia de ciências foi falado, talvez não tão abrangente, não, não foi tão, talvez de forma mais superficial, mas foi falado”.*

CB6: *“Sim. Em, na disciplina de... educação em ciências, se eu não me engano.”*

CB1: *“A Professora ‘TAL’, eu não sei se pode citar nomes. A ‘TAL’, eu não sei se tu conheces, acho que, que eu me lembre, só nas aulas dela.”*

CB5: *“Uhum. Sim, a gente teve aula inclusive com a X (professora) né, então a gente trabalhou bastante.”*

Interessa destacar que a abordagem das potencialidades educativas como recurso didático no ensino de ciências, para CB2 e CB4 ocorreu de modo superficial. Essa percepção vai ao encontro do estudo de Gatti (2014), no qual a pesquisadora identificou que os/as graduandos/as de pedagogia tem uma formação precária para a iniciação às ciências naturais. Ao analisar diversos programas curriculares de cursos de formação docente, em particular o de Pedagogia ofertados nas instituições de ensino superior públicas e privadas do Brasil, identificou que, dentre um excesso de disciplinas, aquelas destinadas a instrumentalizar o/a professor/a para ensinar ciências têm baixa carga horária, afetando negativamente a formação inicial. Nessa mesma linha, a pesquisa de Geglio e Silva (2015), mais especificamente, têm como resultado que os cursos de Pedagogia ofertados por universidades federais têm carga horária baixa nas disciplinas que abordam conteúdos de ciências naturais, sendo que a maioria está concentrada na faixa de 60 a 80 horas.

Isso talvez justifique o fato de um curso ministrado sobre o ensino de ciências para as colaboradoras durante a graduação, constituir memória episódica significativa acerca do recuso didático AL, conforme abaixo mencionado pela CB3. A lembrança do curso extracurricular, revela a importância de atividades complementares (AC) durante a graduação. Importa destacar que a participação nessas atividades complementares está prevista na estrutura curricular do curso de Pedagogia – Licenciatura. De acordo com o Projeto Político Pedagógico do referido curso, as atividades complementares consistem em 200h (duzentas horas).

CB3: *“[...] não tivemos assim uma, um tópico que falasse bem sobre isso, [...], não lembro de ter sido falado. A gente até teve uma... tipo um curso que fizeram, da biologia, que foi onde a gente teve bastante contato assim com coisa... falaram sobre tudo, desde a reciclagem até o cuidado da pele por causa do sol, né, dos raios ultravioletas e tal. Mas, de laboratório assim na parte de ciências não, não tivemos tããoo explícito assim não teve. [entrevistadora: nem atividades laboratoriais para utilizar em sala de aula?] Não. A gente teve uma disciplina,*

*que pega a parte de ciências quando já é para os anos iniciais, né. Então a gente teve pesquisa, pesquisa sobre como, aí.”*

Atualmente, as propostas que compõe os cursos são mais flexíveis, e a experiência na universidade vai além das experiências fixas e preestabelecidas, visto que os cursos de graduação oferecem a possibilidade de que o/a acadêmico/a escolha, dentre diversas atividades, algumas vivências institucionalmente previstas como importantes para concluir o curso e que, em muitas situações, integram a contabilidade dos créditos (FIOR; MERCURI, 2009). Segundo as referidas autoras, diversas são as contribuições desencadeadas para os/as estudantes que participam de atividades complementares: aumentam a satisfação como curso, aprimoram suas capacidades de liderar, facilitam os relacionamentos interpessoais e desenvolvem valores altruísticos.

A mesma pergunta com adaptação – *“Durante a sua formação, seja na LEB ou no mestrado, falaram sobre as potencialidades educativas das AL enquanto recurso didático para atingir os objetivos no ensino de ciências?”* – as 8 colaboradoras da universidade portuguesa responderam que sim. Dentre essas, 1 das colaboradoras (CP1) refere-se explicitamente à LEB, dizendo que tiveram algumas disciplinas e alguns docentes, que mesmo quando não era assunto da disciplina, mencionavam a importância das AL, conforme transcrição abaixo:

*CP1: “Na licenciatura tivemos algumas cadeiras, e inclusive alguns professores, mesmo sem ser na cadeira que referiam que era bastante importante que os alunos tivessem oportunidade de experimentar e de fazer experiências, também pra ficarem um bocadinho mais ligados ãã, às técnicas laboratoriais e não ser um choque tão grande quando passassem para o ensino superior”.*

Entretanto, 3 colaboradoras (CP2, CP3 e CP7) apontam que a abordagem das potencialidades das AL como recurso didático para o ensino de ciências, ocorreu de forma superficial, como podemos observar a seguir:

CP2: *“Nós tivemos essa disciplina, foi falado muito por alto, mas muito com base naquilo que é muito difícil fazer e não naquilo que é possível fazer, portanto, sugeriram-nos algumas atividades, mas, sempre com uma perspectiva muito invencível. [Entrevistadora: Como assim?] ãã, a dificuldade de passares as ALs pra dentro de uma sala de aula. Portanto, falaram é que tem várias potencialidades, mas sempre com base naquilo que é muito complicado fazer.”*

CP3: *“Sim, mas foi algo um pouco vago, não foi uma coisa muito específica, falamos síntese geral, mas tivemos uma cadeira.”*

CP7: *“Mais ou menos, abordamos as ciências, não quer dizer que tivéssemos mesmo falado de alguns objetivos em concreto, mas falamos assim por alto.”*

Uma vez declarado que houve a apresentação das potencialidades educativas das AL como recurso didático para atingir os objetivos no ensino de ciências, caracterizar, a partir da ótica das estudantes, o que foi explorado acerca das AL durante sua formação e identificar se foram mencionados os objetivos de ordem cognitiva e/ou socioemocional foi a razão de perguntar as colaboradoras *“quais objetivos foram apontados?”*.

Nas informações contidas nas respostas, 7 colaboradoras brasileiras declararam pelo menos algum objetivo. A CB5 declarou não lembrar, embora tenha respondido, na questão 1, que as potencialidades educativas das ALs haviam sido apresentadas. Por outro lado, a colaboradora CB3, que na 1 questão acusou não lembrar, evocou os objetivos apontados. Uma possível explicação é que tenha evocado alguns conceitos aprendidos no curso que tiveram durante a formação, pois no primeiro questionamento, havia feito referência a essa atividade extracurricular.

Dentre as colaboradoras portuguesas apenas 2 (CP2 e CP7) não recordaram o que foi apontado como objetivo das AL. Essas mesmas colaboradoras, já na questão anterior, responderam que as potencialidades das AL foram vagamente exploradas. Assim, das afirmações das 7 colaboradoras brasileiras e das 6 portuguesas que evocaram os objetivos das ALs, emergiram as seguintes categorias de análise, conforme abaixo (Quadro 2):

Quadro 2 – Objetivos das ALs apontados pelas colaboradoras brasileiras e portuguesas

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>A AL oportuniza a relação entre teoria e prática</b>	X	X
<b>A AL é um fator motivador na aprendizagem</b>	X	X
<b>A AL contribui para facilitar o aprendizado</b>	X	
<b>A AL rompe com o ensino tradicional</b>	X	
<b>A AL contribui para aprendizagem significativa</b>		X
<b>AL desenvolve capacidades científicas</b>		X

Fonte: Autoria própria.

### **A AL oportuniza a relação entre teoria e prática**

As declarações das colaboradoras brasileiras e portuguesas comportadas nessa categoria mostram que a formação a formação explanou um objetivo da AL que vai ao encontro do preconizam os teóricos da área da educação e do ensino de ciências

Em se tratando de AL, na visão de Hofstein e Naaman (2007), essas podem ser entendidas como estratégias que possibilitam atingir os objetivos da educação científica, o que engloba melhorar a compreensão dos/as estudantes sobre os conceitos científicos e identificar suas aplicações no cotidiano, sobre o modo de trabalho das ciências e dos/as cientistas.

CB3: *“Pra, pra que as crianças eles tivessem vê na prática.”*

CB2: *“[...], e demonstrar na prática mesmo o que acontece.”*

CP3: *“É assim, nós na altura tentamos falar, lemos o programa, das ciências e tentamos realizar atividades em grupos para promover conceitos ligados as ciências, neste caso, por exemplo, no meu caso, nós construímos um, aquelas bolinhas de açúcar cristalizado, pronto, então nós depois apresentamos isso a turma, mas foi a única coisa.”*

CP4: *“O que abordamos relativamente as ALs, pronto, lá está, dos potenciais, da parte mais lúdica, introduzir a parte mais prática, não só a teórica, e surgiu assim essa combinação, de passar da teoria pra prática e, uma das bases da educação é o aprender através do fazer, logo as ALs foram sem dúvida uma parte fundamental.”*

Na visão de Hodson (1994) o ensino da ciência envolve três pontos principais: aprender ciência, aprender sobre a natureza da ciência e praticar ciência. Para o autor, aprender ciência significa adquirir e desenvolver conhecimentos conceituais e teóricos, aprender sobre a natureza da ciência consiste em desenvolver um entendimento da natureza e métodos da ciência, tendo consciência das complexas influências entre ciência e sociedade, e por fim, a prática da ciência, no sentido de desenvolver conhecimentos técnicos acerca da pesquisa científica e da resolução de problemas. Vale lembrar que esses três aspectos se interrelacionam, constituindo três diferentes nortes em torno da mesma atividade com propriedade construtiva, reflexiva e interativa.

De acordo Sequeira (2000), a realização de trabalho prático, dentro o qual estão as AL, é válida para expor *o que* ocorre (fenômenos e acontecimentos) e algumas vezes evidencia *como* acontece, isto é, os processos, entretanto, dificilmente para explicar *porque* as coisas ocorrem (teorias). Segundo o referido autor, nas ciências, também é necessário trabalho teórico, somente o trabalho prático não basta, visto que as ciências como disciplinas são tão teóricas quanto práticas.

### **A AL é um fator motivador na aprendizagem**

Os registros que compõem essa categoria são de acadêmicas brasileiras e portuguesas e mostram que lhes foi apresentado um importante objetivo da AL no Ensino de Ciências, pois as AL são oportunas para despertar o interesse e motivar os/as estudantes (HODSON, 1994, 2000; HOFSTEIN E NAAMAN, 2007; WELLINGTON, 2000).

Tomando como referências as neurociências, quando voltamos a atenção para as questões do funcionamento cerebral no processo de aprender, esse tipo de atividade, ao promover a motivação dos/as estudantes, pode influenciar na

aprendizagem, porque, conforme Baddeley (2011), a motivação exerce influência sobre a quantidade de atenção que os/as estudantes direcionam para aquilo que está a ser ensinado, sendo assim, prestam atenção se estiverem interessadas, entretanto, caso estejam entediadas, vão provavelmente se distrair.

CB6: *“É de motiva mesmo a aprendizagem do aluno, facilita o entendimento do que tu tá querendo propor, né.”*

CB2: *“Eu lembro da professora falando da importância da gente se fazer as experiências, algumas coisas diferentes em sala de aula, pra chamar atenção dos alunos também, não só pra fica aquela coisa monótona de sala de aula, de escrever no quadro, e copia, e resolve atividade [...]”*

CP8: *“Despertar a curiosidade, o interesse da criança, despertar o imaginário também [...]”*

Considerando que os/as professores/as ao ensinar ciências possuem a seu dispor diversas alternativas para conquistar a atenção dos/as estudantes em sala de aula, e que é senso comum entre eles/as de que atividades experimentais geralmente carreguem grande expectativa para os/as estudantes, consideramos que o uso de atividades experimentais, quando acoplada a características motivacionais, auxilia de modo importante, mesmo que parcial e temporário, para conquistar a atenção dos/as estudantes e é provável, inclusive, que essa contribuição se estenda de forma positiva a sua influência no desenvolvimento de etapas menos motivadoras, no entanto necessárias para completar certa atividade escolar (LABURU, 2006).

Para Pozo e Crespo (2009), quando o/a estudante deseja aprender, os resultados da aprendizagem parecem ser mais sólidos e consistentes. Na esteira dessa perspectiva apresenta-se a categoria a seguir.

## **AL contribui para facilitar o aprendizado**

Das transcrições dos registros verbais de formandas brasileiras a seguir é possível depreender que a valorização desse potencial das AL foi comentada, o que é bastante pertinente. Conforme revelaram as colaboradoras de pesquisa, as ALs foram apontadas como recurso didático com elemento facilitador da compreensão, o aprendizado e o entendimento dos estudantes e das estudantes no que tange às Ciências, o que é perceptível nas transcrições a seguir:

CB1: *“O objetivo é para auxiliar que a criança aprenda de uma forma mais tranquila, mais fácil dela compreender do que se tu vais só explicar alguma coisa ou que tu vais ilustrar de alguma outra forma, ela vivenciando aquilo dali ela aprende melhor.”*

CB5: *“É de motiva mesmo, a aprendizagem do aluno, facilita o entendimento, do que tu tá querendo propor, né.”*

Na percepção de Pozo e Crespo (2009) a aquisição de um conceito ocorre quando a pessoa consegue atribuir significado à informação que lhe foi apresentada, ou seja, quando expressa algo pelas suas próprias palavras é quando compreendeu o material. Ainda conforme os referidos autores, o/a estudante tem suas próprias representações da realidade ou modelos e podemos dizer que compreendeu determinado conceito quando ele/ela conseguir fazer a relação com essas representações prévias, que expresse através de suas próprias palavras e sua própria realidade.

É compreensível essa percepção do uso de AL no Ensino de Ciências como elemento possível de facilitar a aprendizagem, pois essa é uma visão bastante difundida. Para Hodson (1994), intensificar a aprendizagem do conhecimento científico é um dos motivos que levam os/as docentes a envolvem os/as estudantes em atividades práticas. No entendimento de Dourado e Leite (2008) as AL são um importante recurso didático, pois podem facilitar a compreensão de fenômenos físicos e conceitos relativos as ciências. Através do trabalho prático, estudantes podem melhorar a compreensão da ciência e promover seu desenvolvimento conceitual, pois permite visualizar as leis e as

teorias científicas, pode ilustrar ou afirmar o trabalho teórico (WELLINGTON, 2000).

### **A AL rompe com o ensino tradicional**

De acordo com as declarações das acadêmicas brasileiras que formam essa categoria, as ALs são indicadas como alternativa para ultrapassar os problemas advindos de um ensino simplesmente verbal, centralizado no/a docente. Ensinar de forma diferente e a questão do lúdico para aproximar estudantes do conteúdo foram as unidades de registro que originaram essa categoria, a qual se aproxima do entendimento de Borges (2008), para quem os cursos de formação de docentes de ciências devem romper com visões simplistas acerca do ensino de ciências, isto é, oportunizar que os/as professores/as questionem qual a melhor forma de ensinar, de que modo os/as estudantes aprendem, pois é fundamental que o/a docente conheça não apenas os conteúdos conceituais, mas que também saiba de que modo aplicá-los de modo que facilite o entendimento dos/as estudantes.

CB4: *“O que foi falado, ã, aí, mais ou menos assim, é o que a gente tá acostumado, que é a utilização do laboratório como recurso, ou de utiliza o material que se tem, mas como formas de ensinar de forma diferente [...].”*

CB7: *“[...] aí ela ficou indicando o que a gente poderia fazer, no caso, com os alunos né, aí traze o aluno pra mais perto do conteúdo só que através, mais lúdico, nesse sentido do, da observação.”*

Podemos inferir que a declaração da CB4 e da CB7 sobre AL como um recurso para “ensinar de forma diferente” e de forma “lúdica” está relacionada com o rompimento do ensino tradicional, que por muitos anos dominou a educação brasileira. Conforme Freire (2016) o ensino tradicional é comparado à educação bancária, na qual o/a estudante é passivo/a e se apresenta como simples ouvinte, sendo concebido como um receptor de informações, as quais devem ser armazenadas e repetidas.

O ensino tradicional, que ainda predomina nas escolas, baseia-se na transmissão do conhecimento do/a professor/a para o/a aluno/a: o/a docente é quem domina os conteúdos a serem transmitidos aos/às estudantes. Assim, nesse tipo de ensino, o/a docente é que tinha as iniciativas, sendo necessário um/uma professor/a bem preparado/a, o/a qual apresentava as matérias e os exercícios que os/as estudantes seguiam e deveriam realizar de forma disciplinada (SAVIANI, 1991).

De acordo com Libâneo (1992), os métodos de ensino tradicionais tem como base a exposição verbal da matéria a ser ensinada e/ou a demonstração, as quais são realizadas pelo/a professor/a, com ênfase em fazer exercícios, em repetir conceitos ou fórmulas e em memorizar, no intuito de disciplinar a mente e formar hábitos. O/a professor (autoridade) transmite a matéria em forma de verdade a ser absorvida pelos/as estudantes, os quais tem de ter atitude receptiva e não podem se comunicar entre si no decorrer da aula. Essa pedagogia denominada pelo referido autor de Pedagogia Liberal Tradicional ainda está operante em nossas escolas.

Apontando a possibilidade de transpor o ensino tradicional, retomamos aqui Rosito (2000), para quem a organização das atividades experimentais diversifica conforme forem as visões de ensino e de ciências dos/as docentes e podem ir desde a apresentação de um roteiro de atividades organizadas e rígidas, do tipo demonstrativo, até a realização de um experimento do tipo investigativo. Entretanto, a autora lembra que é preferível diversificar as metodologias no ensino de ciências, não se limitando a uma única abordagem, entendendo assim que as atividades experimentais no ensino de Ciências não podem estar desarticuladas das aulas teóricas, dos diálogos em grupo e dos demais modos de aprender; assim, a aula expositiva e os resultados das atividades realizadas no laboratório precisam se edificar de forma integrada, pois a realização de atividades experimentais sem a complementação com a base teórica é simplesmente ativismo.

### **AL contribui para a aprendizagem significativa**

Esse entendimento da colaboradora portuguesa é subsidiado pelas neurociências, porque conforme Squire e Kandel (2003) a possibilidade de uma

pessoa recordar posteriormente algo que foi percebido é dependente de alguns aspectos, dentre os quais, o grau em que é possível organizar e relacionar com o seu conhecimento prévio.

*CP5: “Eu acho que falamos no sentido de nós um dia fazermos experiências com as crianças na nossa sala de aula, porque é um ensino com mais significância, torna-se um efeito mais ãã, não sei, torna-se o ensino mais significante sim [...]”.*

Para que a aprendizagem seja significativa, é essencial que docentes entendam a aprendizagem para além do “memorizar conteúdo”. Aprender requer proximidade entre o conhecimento científico e o conhecimento prévio que o/a aluno/a já possui, ainda que se reconheça que esses são provisórios e reestruturáveis.

Nesse sentido, aprender ciências, e também outros conteúdos, não significa desconsiderar o conhecimento do senso comum ou do cotidiano, mas sim, construir novos saberes a partir deste tipo de conhecimento, na busca de ampliar e complexificar, o que possibilita que a pessoa compreenda mais coisas e saiba melhor explicar os fenômenos (MORAES, 2007).

De acordo com Ausubel (2003), as pessoas possuem uma organização cognitiva interna, a qual tem como base os conhecimentos conceituais e a complexidade cognitiva ocorrem conforme se estabelecem relações entre esses conceitos. Assim, a aprendizagem por recepção significativa envolve adquirir novos significados com base no material de aprendizagem exposto, o que requer um mecanismo de aprendizagem significativa e a exposição de material potencialmente significativo para quem está a aprender.

Para a exposição de um material que seja potencialmente significativo para o/a estudante, presume-se que o material de aprendizagem possa estar associado de modo não arbitrário com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante e que a estrutura cognitiva do/a estudante inclua ideias ancoradas pertinentes, com as quais seja possível estabelecer relação com o novo material (AUSUBEL, 2003).

Daí a importância de que as ALs sejam práticas comuns desde os primeiros anos escolares (AFONSO, 2008), de modo que esse tipo de atividade, seus procedimentos, técnicas e processos cognitivos envolvidos, sejam

assimilados na estrutura de cada estudante ao longo de sua formação escolar. Experiências geram memórias (IZQUIERDO, 2013) as quais podem ser pontos de ancoragem de novas aprendizagens.

Para Ausubel (2003), significados verdadeiros ou psicológicos são originados a partir da interação entre novos significados potenciais e ideias pertinentes na estrutura cognitiva do/a estudante. Desse modo, visto que a estrutura de cada aprendiz é única, cada novo significado assimilado é também único. Entretanto, o referido autor ressalta que aprendizagem significativa e aprendizagem de material significativo não são sinônimos: o material de aprendizagem é somente potencialmente significativo e é necessário que haja um mecanismo de aprendizagem significativa.

### **AL desenvolve capacidades científicas**

Conforme relatos das colaboradoras portuguesas que constituem essa categoria de análise, a AL foi apresentada como um recurso que possibilita desenvolver capacidades científicas, segundo consta nas transcrições a seguir:

CP6: “[...] ã, e da aquisição de capacidades científicas, de saber experimentar, de procurar as respostas [...].”

CP8: “[...] e [despertar] uma série de capacidades que as experiências em ciências proporcionam para as crianças.”

Na visão de Hofstein e Naaman (2007), as ALs podem ser entendidas como estratégias que oportunizam atingir as metas da educação científica, o que envolve não só melhorar a percepção dos/as estudantes com relação aos conceitos científicos, mas também identificar as suas possíveis aplicações no dia a dia, sobre o modo de trabalho das ciências e dos/as cientistas.

Retomando aqui a percepção de Borges (2008), são importantes nas aulas de Ciências os procedimentos referentes ao método experimental (como observar, elaborar e testar hipóteses, efetuar registros e organizá-los), e podem ser uma forma privilegiado para oportunizar o processo de desenvolvimento de

uma habilidade fundamental à formação do cientista, o raciocínio lógico (BORGES, 2008).

Diversas são as justificativas em prol de se usar um tempo considerável com os/as estudantes envolvidos em atividades práticas: o trabalho experimental oportuniza o desenvolvimento de capacidades críticas e analíticas, quer na interpretação dos dados ou na avaliação da sua aceitabilidade e validade; possibilita que os/as estudantes se familiarizem com uma diversidade de procedimentos experimentais e equipamentos que tem algum valor, especialmente se tiver alguma expectativa de os/as estudantes seguirem uma carreira na área de ciências (AFONSO, 2008).

Uma das potencialidades das AL, apontadas pela colaboradora portuguesa que integra essa categoria de análise é a possibilidade de oportunizar desenvolvimento da autonomia no/a estudante como pesquisador.

*CP6: “[...] e muito a autonomia, das crianças serem capazes de autonomamente pesquisarem e encontrarem.”*

Para Santrock (2014), fatores internos, nomeadamente autodeterminação, curiosidade, desafio e esforço sustentam a motivação intrínseca, sendo que uma das perspectivas que aumentam a motivação intrínseca é oferecer aos/as estudantes alguma alternativa e propiciar oportunidades para responsabilidade pessoal. Assim, conforme o referido autor, é relevante que docentes formem ambientes de aprendizagem que estimulem os/as alunos/as a se envolverem cognitivamente e a desenvolverem uma responsabilidade pelo seu próprio aprendizado.

No entendimento de Sá (2000), a ciência é importante para as crianças não propriamente em função da ciência, mas principalmente em virtude da sua educação, do desenvolvimento intelectual, pessoal e social da criança.

Quando questionadas mais especificamente sobre a menção de *objetivos socioemocionais*, as colaboradoras brasileiras, em unanimidade, disseram não lembrar. Dentre as portuguesas, apenas 3 colaboradoras apontaram objetivos de ordem socioemocional, emergindo a categoria, conforme quadro a seguir (Quadro 3):

Quadro 3 – Aspectos socioemocionais possíveis de serem desenvolvidos a partir das ALs, apontados pelas colaboradoras portuguesas.

<b>Categoria</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>A AL desenvolve a amabilidade, a conscienciosidade e bons níveis de neuroticismo</b>		X

Fonte: Autoria própria

### **AL desenvolve a amabilidade, a conscienciosidade e bons níveis de neuroticismo**

As colaboradoras portuguesas que formam essa categoria mencionam a possibilidade da AL propiciar à/ao estudante a lidar com a frustração, com limites sociais e regras procedimentais, essas últimas inerentes a lidar com equipamentos e materiais envolvidos nesse tipo de atividade. Isso abrange a conscienciosidade no sentido de que envolve, dentre outras facetas, a tendência a ser organizado/a e não impulsivo/a, bem como o neuroticismo, ou seja, ter estabilidade emocional, e a amabilidade, a qual abarca tolerância e cooperação.

CP1: *“Ãã, a parte das regras,[...] do que é que as crianças podem mexer e o que é que não podem, e como reagir com as mesmas, por exemplo, quando uma criança faz birra de ‘eu também quero fazer’ como é que explicamos a criança que é perigoso e que elas não podem mexer.”*

As colaboradoras CP6 e CP8 referem-se aos aspectos socioemocionais envolvidos no trabalho de grupo, o qual muitas vezes é da forma que ocorrem as AL.

CP6: *“A nível cognitivo, claro que eles vão desenvolver muitas aprendizagens, agora socioemocional...se bem que no trabalho experimental, se for em grupo, a socialização vai ser sempre muito estimulada.”*

CP8: *“[...], esse trabalho [em grupo] desenvolve muito a cooperação, não é, ao trabalhar com os outros nós aprendemos muito, aprendemos a conhecermos a nós mesmos, dominamos os nossos impulsos, e também desenvolvemos muito*

*o espírito de camaradagem, cooperação, o conhecer o outro, ajudar o outro também, quando o outro tem dificuldade, isso desenvolve-se muito nos trabalhos de grupo.”*

Trabalhar aspectos socioemocionais não é uma grande novidade na educação, já os/as professores/as o fazem, muitas vezes de modo intuitivo (SANTOS; PRIMMI, 2014). Para Abed (2016), a escola tem funções que vão além de transmitir conhecimento, sendo urgente fortalecer competências nas crianças e jovens, no sentido de lhes oportunizar, a construção de uma vida produtiva e feliz, na atual sociedade caracterizada pela velocidade das mudanças, sendo, imprescindíveis na contemporaneidade o desenvolvimento de algumas das habilidades socioemocionais, como motivação, perseverança, capacidade de trabalhar em equipe e resiliência diante de situações difíceis.

Considerando a ótica das colaboradoras brasileiras e portuguesas, objetivos da AL foram trazidos à tona durante a formação docente. No fechamento da análise desse bloco, é passível reconhecer que embora a exploração da temática ocorra sem o devido aprofundamento, tem suas potencialidades como recurso no ensino de ciências indicadas. As falas das colaboradoras nos levam a interpretar que há um predomínio de objetivos cognitivos sobre os socioemocionais e isso pode ser observado quando apenas o aspecto motivação é citado.

Paralelamente, podemos notar questões relativas à aprendizagem de habilidades de manipulação de materiais e de técnicas laboratoriais e aprendizagem de metodologia científica, bem como ao desenvolvimento de atitudes científicas, que segundo Leite (2000) incluem rigor, persistência, raciocínio crítico, pensamento divergente, entre outros, foram mencionados apenas pelas colaboradoras portuguesas.

Nesse sentido, por parte das percepções das colaboradoras brasileiras é identificável um distanciamento parcial do que assevera Hodson (1994). Para o autor, o papel do trabalho prático na ciência possibilita: desenvolver habilidade (técnicas práticas, procedimentos, táticas, estratégias de investigação, trabalho em grupo, comunicar, resolver problemas); ilustrar (eventos, fenômenos, conceitos, leis, teorias); motivar (entreter, fascinar, despertar a curiosidade e o interesse, otimizar atitudes); desafiar/confrontar (questionar).

Esse resultado também se distancia do estudo realizado por Wellington (2000), no qual agrupa em 3 domínios as razões que levam professores/as a fazerem trabalho prático: cognitivo, afetivo e de habilidades. No domínio cognitivo, o argumento é que o trabalho prático pode otimizar a compreensão sobre a ciência e promover desenvolvimento conceitual dos/as estudantes, pois viabiliza a observação de leis e teorias científicas. No domínio afetivo, o trabalho prático é propício para motivar e estimular as crianças, o que auxilia a futura evocação. Já no que diz respeito as habilidades, através do trabalho prático podemos desenvolver habilidades manuais e de manipulação de materiais, bem como as habilidades de observação, medição, previsão e inferência, as quais são importantes não apenas para futuros cientistas, mas inclusive para a vida.

Ainda que a mera realização de experimentos, por si só não sejam garantias da qualificação do ensino de ciências, as atividades práticas ou experimentais oportunizam compreender conceitos e desenvolver procedimentos e atitudes relativas às ciências e assim, são um importante recurso a ser usado nas aulas de ciências (PAVÃO; FREITAS, 2008).

Assim, o entendimento de como esse tipo de atividade pode impactar o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos/as estudantes parece não ter sido contemplado na formação das futuras professoras brasileiras, pois não houve menção nem mesmo quando as entrevistadas foram questionadas a respeito.

Além disso, ainda que tenha sido de certa forma abordada na formação docente das colaboradoras portuguesas, pouca relevância parece ter sido atribuída a AL como oportunidade de estimular aspectos socioemocionais dos/as estudantes, o que conduz a uma visão limitada de seus objetivos. Retomando Pozo e Crespo (2009), esse tipo de atividade oportuniza a construção de conhecimentos científicos conceituais, procedimentais e atitudinais, interferindo no desenvolvimento acadêmico e pessoal dos/as indivíduos/as.

Essa limitação na apresentação dos potenciais objetivos da AL pode ser interpretada como uma insuficiência na abordagem do tema na formação docente que pode levar os/as professores/as a não pensar sobre as interferências que suas práticas têm no desenvolvimento integral dos/as estudantes. Nesse raciocínio, de acordo com Santos e Primi (2014), amabilidade, abertura ao novo, extroversão, neuroticismo e conscienciosidade,

assim como as crenças de autoeficácia, o autoconceito e a motivação podem ser trabalhados no ensino de forma intencional por parte dos/as professores/as, mas isso não acontece porque poucos são os conhecimentos docentes acerca dos aspectos socioemocionais.

Tal percepção corrobora o pensamento de Gatti (2014, p. 39), pois a autora assevera que “Há quase ausência nesses cursos de formação [licenciaturas] em conhecimentos sobre o desenvolvimento cognitivo e sócio afetivo de crianças, adolescentes e jovens, suas culturas e motivações.”

Ampliando o movimento de análise, após identificar que a temática AL, incluindo sua intencionalidade, é abarcada no curso de Pedagogia – Licenciatura, na LEB e no Mestrado PREPRI, buscamos complementar o entendimento sobre a apresentação de diretrizes de ação para os/as professores/as. Passamos assim, ainda dentro da dimensão “ALs” e com intuito de atingir o 1º objetivo específico da tese, a caracterizar de modo específico a formação didática para o uso de AL na formação em Pedagogia – Licenciatura (no Brasil) e na LEB e/ou no Mestrado PREPRI (em Portugal). Importa destacar que as perguntas ocorreram de modo adaptado à formação das colaboradoras, sendo que dada as especificidades da formação em Portugal, os questionamentos abarcam as duas fases de formação: licenciatura e mestrado.

Para as colaboradoras brasileiras foi realizada a seguinte questão: “*Na graduação em Pedagogia – licenciatura, tivestes em alguma disciplina a formação didática para utilizar as AL no ensino das ciências?*”.

Somente uma formanda afirmou que não. Os registros verbais de 7 colaboradoras, nomeando ou não a disciplina, mostram que existe componente curricular específico na formação que abarca o ensino de ciências. De acordo com a matriz curricular do curso de Pedagogia da FURG trata-se de dois componentes curriculares “Metodologia do ensino em ciências para crianças, jovens e adultos I (72 horas aulas = 60 horas relógio) e “Metodologia do ensino em ciências para crianças, jovens e adultos II (36 horas aulas = 30 horas relógio), cuja a ementa é “Aprofundamento dos conhecimentos científicos e pedagógicos, visando a problematização e a compreensão da educação em ciências. Metodologias para o Ensino de Ciências com crianças, jovens e adultos. Corpos, Gêneros e Sexualidades. Experimentação. Meio Ambiente e Seres Vivos. Processos de avaliação em Educação em Ciências “

CB2: *“A gente teve a disciplina de metodologia de ensino em ciências, que foi no 3º ano, ããã, não era específico laborto, laborto, aii, [Entrevistadora: laboratorial] isso, mas era no geral assim da ciência que acabava abordando essas questões também.”*

CB4: *“O laboratório propriamente dito, não. [Entrevistadora: mas as AL, que podem ser no laboratório ou sala] ah não, sim, aí sim, do laboratório não, mas de atividades de formas diferentes sim [AL?] sim.”*

CB5: *“Não. Foi só essa disciplina de ciências que a gente teve, acho que teve dois blocos, acho, acho que no 1º semestre, 2º semestre, se não me engano. E aí a gente trabalhou no geral, pra EJA, educação infantil e anos iniciais. Então eu acho que é, eu acho que é muita coisa pra pouco tempo né, por isso que as vezes dá aquela passadela, sabe.”*

CB7: *“Eu acho que de certa forma a disciplina [Metodologia do ensino em ciências para crianças, jovens e adultos II, já citada na questão anterior] serviu pra isso, entendesse? Porque a gente realizava planos de aula, a gente aplicava uma com as outras, porque eu não me lembro de ter saído pra aplica em turmas, né, mas nós aplicávamos umas com as outras, os planos que a gente fazia. Aí tinha plano de passeio, plano de atividade, aí experiências, a gente fazia em sala de aula, tudo na mesma disciplina.”*

Assim os excertos discursivos da maioria reiteram que houve a formação didática para utilização das AL, contemplando as diretrizes curriculares do Curso de Pedagogia no Brasil, nas quais é preconizado a existência de disciplinas relativas à formação didática em áreas específicas.

Conforme Art. 6º A estrutura do curso de Pedagogia, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituir-se-á de: I - um núcleo de estudos básicos que, sem perder de vista a diversidade e a multiculturalidade da sociedade brasileira, por meio do estudo acurado da literatura pertinente e de realidades educacionais, assim como por meio de reflexão e ações críticas, articulará:

h) estudo da Didática, de teorias e metodologias pedagógicas, de processos de organização do trabalho docente; i) decodificação e utilização de códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, além do trabalho didático com conteúdos, pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos à Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, Artes, Educação Física.

Essa preparação didática é essencial para o/a professor/a dos anos iniciais, pois oriundo de uma formação que envolve diversos conhecimentos, necessita não só dominar conteúdos variados, mas também o domínio de metodologias para explorar os conteúdos (LIBÂNEO, 2008).

As colaboradoras portuguesas frente ao questionamento – “*Na Licenciatura em Educação Básica (LEB), teve em alguma unidade curricular a formação didática para utilizar as AL no ensino das ciências?*” em totalidade (8) responderam que sim, sendo que 4 colaboradoras mencionaram a realização de experimentos e/ou aulas laboratoriais, conforme excertos abaixo:

CP1: *“Tivemos, lembro-me que tive dois professores diferentes, na licenciatura, em que tínhamos aulas laboratoriais.”*

CP4: *“Tivemos ciências, mas lá está, é uma componente mais teórica onde experimentamos algumas ALs mas era sem dúvida mais direcionado a parte do processo, de como fazer, o que é que era necessário, tivemos um pouco do conhecimento dos materiais de laboratório, mas a parte da experimentação foi mais leve, digamos.”*

CP5: *“Sim, tivemos [...] fazíamos atividades é, de como fazíamos nós a um nível mais elevado, não é, com explicações científicas por detrás, ãã, perspectivando como é que temos de fazer o nível com as crianças.”*

CP6: *“[...] tivemos algumas cadeiras que tivemos mesmo no laboratório, tanto na licenciatura como no mestrado.”*

Quando questionado às colaboradoras portuguesas “*Durante o Mestrado, teve formação didática para utilizar as AL no ensino das ciências?*” também as 8 colaboradoras disseram que sim, de modo explícito ou vagamente.

CP3: “*Não, não falamos nada sobre isso, porque, quer dizer, pensar melhor, é assim, nós falamos por alto, mas acho que não desenvolvemos nada, posso estar enganada, mas acho que não desenvolvemos nada, porque a professora partia muitos conteúdos expostos em ppt e não na prática, acho que foi assim. Tivemos, tivemos muito vagamente.*”

CP5: “*Eu acho que sim, agora quais... nós tivemos... mas não foi realmente uma cadeira pra promover, ela simplesmente incluía os aspectos laboratoriais.*”

A variação de lembranças entre as acadêmicas brasileiras e portuguesas quanto à identificação de uma disciplina que tinha como objetivo abordar o ensino de ciências é natural e as neurociências podem ser fundamento para tal aceitação, uma vez que justifica a variação nas evocações entre as colaboradoras.

Nomear uma disciplina envolve memória declarativa muito específica (semântica e episódica/autobiográfica) e como tal é construída de modo singular em cada formanda. As memórias semânticas referem-se aos conhecimentos gerais, conhecimento de fatos importantes, as memórias episódicas, referem-se às nossas experiências, ou seja, aos eventos em que participamos ou a que assistimos (IZQUIERDO, 2011). Ainda que imersos no mesmo ambiente de aprendizagem, sob mediação da mesma professora e expostas às mesmas práticas pedagógicas, a experiência e o significado atribuído a ela é única para cada estudante. Assim, para algumas colaboradoras podem ter sido formadas memórias apenas semânticas, para outras semânticas e episódicas e para outras pode ter sido tão significativa ao ponto de formar memória autobiográfica. A memória autobiográfica, que de acordo com Eysenck e Keane (2017), é formada pelas memórias relacionadas às experiências pessoais que possuem significado especial, é a memória para os eventos da vida de cada um. O que os/as docentes *dizem* sobre seus próprios saberes profissionais (TARDIF, 2014) envolve evocação, uma lembrança de suas memórias declarativas.

Dando prosseguimento a conversa com vistas a atingir o objetivo primeiro da tese, fundamentada nas questões norteadoras da entrevista semiestruturada, com as estudantes, lhes foi perguntado “o que foi abordado sobre o recurso didático ALs para o ensino de ciências?”. Ao analisar os dados advindos da resposta a essa questão, a primeira categoria emergiu das falas de colaboradoras portuguesas, sendo 5 oriundas das considerações da LEB (CP1, CP3, CP5, CP7 e CP4) e 1 do mestrado (CP4m). Abaixo quadro resumo (Quadro 4) das categorias:

Quadro 4 – Aspectos abordados sobre as ALs para o ensino de ciências

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>As aulas podem ser diversificadas</b>	X	
<b>AL otimiza a compreensão dos eventos</b>	X	
<b>AL devem atender as especificidades do público-alvo</b>		X
<b>AL demanda preparação docente</b>		X

Fonte: Autoria própria

### **As aulas podem ser diversificadas**

Aqui é expressa a possibilidade de variar os modos de fazer AL, ainda que não sejam mencionados tipos e suas especificidades. De acordo com Leite (2002) diferentes metas e diferentes competências (conhecimento conceitual, *skills* e técnicas laboratoriais e metodologia científica) podem ser atingidas a partir de cada um dos tipos de ALs: exercícios; atividades para aquisição de sensibilidade acerca dos fenômenos; atividades ilustrativas; atividades orientadas para a determinação do que acontece; investigações; e Prevê-Observa-Explica-Reflete.

CB4: “Foi abordado que a gente pode ensinar de várias maneiras, com diferentes materiais, mas aí depende do professor e da forma como ele vai utilizar esses materiais.”

CB7: “[...] ela apresentava um certo conteúdo, e aí [...] ela vinha com alguma atividade que a gente poderia propor na escola. Então, é, tipo, a gente estava aqui observando como poderia propor lá na escola.”

A respeito da diversificação de ALs, a partir das respostas unicamente de estudantes brasileiras, adquire importância a não dependência de laboratórios para realizar ALs, mostrando que o fator “espaço disponível” também é algo que pode ser atendido.

Conforme Hofstein e Naaman (2007), há anos que persiste o argumento de que a ciência, para ser significativa para os/as estudantes, precisa de experiências práticas expressivas no laboratório escolar. No entanto, de acordo com Leite (2002), as ALs objetivam reproduzir um fenômeno ou analisar parte do mundo natural a ser estudado e envolvem o uso de materiais de laboratório, mas podem ser realizadas tanto em laboratório, como em uma sala de aula normal, desde que não ponha em risco quem executa e quem observa.

Nessa mesma linha de pensamento, conforme Laburu *et al* (2011), para realizar atividades experimentais, por exemplo, não é necessário um local específico e nem mesmo uma carga horária especial, pois essas atividades podem ser desenvolvidas a qualquer instante, seja para explicar conceitos, para resolver problemas ou exclusivamente para a experimentação. E é justamente esse pensamento que se articula com a declaração da CB2, quando ressalta que foi abordada a questão de realizar experiências para o ensino das ciências, mas sem a especificidade de ir ao laboratório, e sim abarcando a possibilidade de realização de ALs em sala de aula e com materiais alternativos.

CB2: “[...] a gente abordou isso com, falando sobre a experiências e algumas coisas, [...] mas, não específico de ir ao laboratório e tal, porque a gente criticava muito que muitas escolas não tem laboratórios né, então como é que uma professora vai fazer em sala de aula alguma coisa ou vai levar uma experiência sendo que não tem o material pra se utilizado, então realmente tem que improvisar muito e vê o que que é necessário e que é possível ser feito pra escola e pra região que tu tá né?!”

## **AL otimiza a compreensão dos eventos**

A partir das respostas consideradas nessa categoria, todas oferecidas por formandas brasileiras, as ALs são apresentadas forma de compreender os fatos da ciência. Esse argumento é legitimado por Pozo e Crespo (2009), os quais salientam que o aprendizado das ciências deve dar sentido ao mundo que nos rodeia, tendo como base a articulação entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, originando uma aprendizagem significativa.

Assim como Izquierdo (2011), para esses autores é inevitável que alguns conceitos sejam aprendidos através da repetição, o que é necessário para informações que só podem ser aprendidas de cor, entretanto, isso não significa que todas as coisas devam ser aprendidas dessa forma, pois para alguns fatos e/ou teorias a decoreba não é útil; o que se quer é a formação de uma memória através de associações, de generalizações e de raciocínio.

CB6: *“Foi específico para o ensino de, de ciências mesmo. É... por exemplo, atividade de experimentação mesmo, para demonstrar, como as nuvens são feitas, essas coisas básicas assim.”*

CB7: *“Aí ela trazia pra gente observar [modelos anatômicos], a gente observou também os fetos, e aí ela sempre orientando como depois trabalhar no caso, a criança, o adolescente.”*

Conforme referido anteriormente, diversos são os objetivos que podem ser atingidos a partir das AL, dentre eles, o desenvolvimento de habilidades mentais e práticas relativas às ciências e à resolução de problemas. (HOFSTEIN; NAAMAN, 2007). Para tal, é necessário que a o estudante tenha condições de ser o protagonista do processo de construção do seu conhecimento, o que implica na consideração de seu momento de desenvolvimento, o que se apresenta na categoria abaixo.

## **AL devem atender as especificidades do público-alvo**

Diante da intenção de que as crianças se desenvolvam como pessoas criativas, participativas e responsáveis, com autonomia para pensar e decidir, não cabe aos/as professores/as transmitir um conhecimento pronto nem impor às crianças a memorização e a repetição, mas sim oportunizar um ensino de ciências dinâmico e interativo na direção construtivista (BORGES, 2008). É notório nas declarações das colaboradoras portuguesas que formam essa categoria de análise que foi abordado no seu curso de formação docente, especificamente no mestrado, a necessidade de adequar as ALs ao público em questão. Considerar essa necessidade de adaptação converge com a que é preconizado no ensino de ciências para crianças.

Ao ensinar ciências para crianças, é fundamental considerar sua forma própria de pensar, sentir e agir, interativamente, englobando um empenho que seja prazeroso e desafiador, o que nos leva a pensar na experimentação (2008). Os relatos denotam a necessidade de desenvolver as AL em termos aplicáveis a faixa etária dos/as estudantes, conforme abaixo:

CP7: *“[...] e como abordar com as crianças alguns temas [...].”*

CP6: *“[...] realizamos experiências que posteriormente podem ser feitas com crianças.”*

CP1: *“[...] a professora perguntava como é que nós poderíamos abordar aquilo com os nossos futuros alunos.”*

Respeitar as capacidades das crianças encontra fomento no que preconizam Flavel, Miller e Miller (1999). Para os referidos autores o aumento gradual da capacidade de processar informações ocorre com a maturação cerebral, tornando possível com o avanço da idade formas mais complexas e superiores de pensamento. Nesse sentido se faz imprescindível um planejamento condizente com as possibilidades de ensino e aprendizagem, o que sustenta a categoria seguinte.

## **AL demanda preparação docente**

Segundo declarações das colaboradoras portuguesas que formaram essa categoria, a AL requer preparação docente, ou seja, envolve planejamento da AL a ser realizada, os cuidados inerentes a equipamentos e materiais, saberes teóricos e práticos acerca do que será explorado. Nesse sentido, a conduta exitosa de uma AL advém de ação docente diante de recursos e métodos.

CP1: *“Ah, ãã, sim, nós enquanto fazíamos as atividades tínhamos que fazer um plano, pra depois mais tarde ser uma espécie de plano de aulas de como fazer a atividade com as crianças, primeiro aprendíamos a fazer e, posteriormente, tínhamos de redigir um plano com o professor, pra saber como é que iríamos ensinar.”*

CP3: *“Fizemos planificação, foi muito a volta das planificações e da atividade final.”*

A realização de AL requer preparação docente visto que são eles/as que vão nortear e mediar a ação e envolvimento dos/as estudantes na AL. A realização de atividades investigativas, conforme Veiga (2000), pressupõe de início a proposição de uma questão-problema, a ideia de como buscar soluções para a resolução, a elucidação dos procedimentos que serão usados, das informações que serão levantadas e a forma de registrá-las. Em sequência, ainda no entendimento de Veiga (2000) decorre a execução da experimentação identificada, a interpretação das informações levantadas e o confrontos dos dados obtidos com o problema inicial, com intenção de decidir e validar a(s) resposta(s), sendo que em todas as referidas etapas, os/as estudantes têm um papel ativo, e cabe ao/à docente estimulá-los/as em cada etapa e garantir uma efetiva progressão. A realização de uma AL nessa dinâmica exige docentes preparados/as, e essa foi uma questão abordada na formação docente na UMinho, como podemos observar no relato a seguir:

CP5: *“Só que temos que sempre saber mais do que as crianças, porque sempre podem fazer perguntas pra além das que nós estamos à espera, ou seja, o*

*aprofundamento que nós temos que dar aquela experiência deve ser muito maior do que só aquilo que nós queremos, porque elas podem sempre fazer uma pergunta que nós não estamos à espera, e só se soubermos realmente com toda a sua profundidade a experiência é que vamos saber responder. ãã, acho que era isso que nós falamos, dos perigos a ter, dos cuidados.”*

Outro aspecto que envolve a preparação docente é o saber adaptar a AL conforme a turma a ser realizada, como é possível observar no relato de CP4, bem como estar preparada para lidar com os imprevistos e resultados não esperados de uma AL, de modo que ainda assim se constitua um momento de aprendizagem, segundo pode ser observado nos excertos abaixo:

*CP4: “Falamos também dos cuidados a ter, dos cuidados com os materiais, dos cuidados com as crianças, as que são mais pequeninas, não é, e também da parte muito importante da adaptação, de termos sempre em atenção à turma, a idade, as características da turma, todos esses processos, não é, que envolvem as ALs.”*

*CP4m: “No nosso caso calhou-nos esse tema, não calhou a toda a gente, no nosso caso calhou-nos, foram nos dados alguma bibliografia sobre as atividades laboratoriais para ver que eram os principais conceitos, os principais fundamentos e objetivos [...] os cuidados a ter, a importância de cuidarem o material, do adaptar o material as situações e depois no fim, lá está, a parte de cumprir o processo e verificar também que as vezes nem tudo corre bem e aprender a dar a volta a isso.”*

A sala de aula, para Barros (2000), é espaço para desenvolver uma metodologia na qual as crianças reflitam e justifiquem o que realizam, sempre sob orientação docente, o que possibilita ampliar aprendizagem de procedimentos cognitivos relacionados ao trabalho científico. Ainda na visão da autora, a inovação na educação depende da formação de professores e a ausência de sucesso de várias reformas educacionais ocorre, especialmente por causa das lacunas na formação de professores.

No que se refere ao questionamento “*como eram as aulas*”, as declarações das colaboradoras brasileiras e portuguesas, essas últimas considerando as aulas na LEB e no mestrado, condicionaram a seguinte categoria, conforme quadro a seguir (quadro 5):

Quadro 5 – Abordagem das aulas que envolveram temática AL na formação docente das colaboradoras brasileiras e portuguesas

<b>Categoria</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>Abordagem teórico-prática</b>	X	X

Fonte: Autoria própria.

### **Abordagem teórico-prática**

Ao trazerem à tona falas que concretizam essa categoria, é possível depreender que a formação teve como base pedagógica a articulação da teoria com a atividade de simulação, o que é bastante coerente no ensino universitário.

As simulações são estratégias que possibilitam simular alguma circunstância da realidade, ou seja, nesse tipo de atividade o/a estudante assume funções reais e se comportam conforme elas, colocando os/as estudantes em contextos próximos aos da realidade e que oportunizam ter um retorno rápido acerca das consequências de seus comportamentos, suas atitudes e decisões tomadas (GIL, 2006). Conforme o autor, é cada vez mais acentuado o uso de simulações no ensino superior e é reconhecido seu valor pedagógico, porque são atividades que propiciam analisar aspectos da realidade e tem procedimentos que estão de acordo com os fundamentos do construtivismo.

CB3: “*A aula ela, a gente tinha um livro que a professora doou lá, todo mundo tinha um livro, fazia pesquisa né, e cada grupo apresentava em aula. Dali ela ia coordenando, dizendo ‘olha, não era bem assim, ou poderia ter sido dessa forma’, então, ela que auxiliava a gente em aula, na sala de aula, né. A gente montava a atividade e ela ia assim desenvolvendo junto com a gente.*”

CB7: “[...] ela apresentava um certo conteúdo, e aí ela vinha com [...] alguma atividade que a gente poderia propor na escola.”

CB4: “Eram aulas bem práticas até, assim. Tanto essa questão que eu te falei do material, cada grupo levou alguma coisa diferente. Primeiro teve, claro foi falado de forma teórica e tudo, mas eu lembro bem da questão prática mesmo assim, do dia a dia assim, de leva materiais diferentes pra poder propicia esse conhecimento.”

CP4: “No nosso caso calhou-nos esse tema, não calhou a toda a gente, no nosso caso calhou-nos, foram nos dados alguma bibliografia sobre as atividades laboratoriais para ver que eram os principais conceitos, os principais fundamentos e objetivos [...]”

Ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental coloca os/as docentes em uma posição não só de privilégio, mas também, de grande responsabilidade, tendo a função de nortear os/as estudantes para o conhecimento do mundo que se abre quando começam a se fazer questionamentos e a observar além do óbvio, bem como valer-se da curiosidade com a qual as crianças chegam na escola como suporte sobre o qual constituir as bases do pensamento científico, o que significa “educar” a curiosidade natural das crianças para o hábito de pensar de modo mais sistemático e mais autônomo, e fomentar o prazer por seguir aprendendo (FURMAN, 2009).

Entretanto, isso envolve que durante a formação docente as pessoas sejam preparadas para a futura prática com ALs, inclusive no sentido de desenvolver sua criatividade para lidar com a falta de material, o uso de materiais alternativos, bem como as diversas questões e relações possíveis de serem exploradas em cada AL. Segundo relato da CB6, esse foi também um aspecto explorado na formação, conforme pode ser observado a seguir:

CB6: “Eram com experimentações em sala de aula, a gente tinha que utilizar materiais recicláveis, pra demonstra, alguma, alguma proposta que a gente quisesse apresentar.”

Essa relação entre teoria e prática que foi notória na formação docente de ambas instituições, configura-se como um importante momento de aprendizagem da profissão, visto que, ocorre a construção de memórias episódicas e semânticas, para as futuras docentes, acerca das inúmeras possibilidades e interrelações a serem exploradas em uma AL. Em todos os excertos é perceptível a importância da mediação do formador na condução da futuras práticas das acadêmicas no que diz ao ensino de ciências, pois revelam em suas falas que a prática pedagógica nas disciplinas estava fundamentada na interlocução entre teoria e prática a partir da postura docente, seja questionando, utilizando textos base e/ou propiciando ALs em sala de aula e/ou laboratório. Para Andre, Almeida, Hobold *et al* (2010), é na prática docente observada nos cursos de graduação que os futuros professores encontram inspiração para sua atuação profissional, formando uma espiral de reprodução pedagógica, repetindo concepções epistemológicas, visões de mundo e a prática pedagógica.

Esses momentos, em que as intervenções docentes, norteavam as colaboradoras quanto as possibilidades a serem exploradas quando em contexto real, memórias constituirão o rol de conhecimentos dentro os quais as futuras professoras lançarão mão em suas mediações em realizações de ALs junto a seus/as alunos/alunas. Se tiverem amplas memórias construídas acerca de uma determinada AL, quando forem realizar, terão mais elementos gravados na sua rede de conhecimentos e que poderão ser evocados.

A simulação, sob ótica das neurociências, oferece dicas de contexto para a aquisição de memórias e para a evocação futura, assim a lembrança do evento, das aprendizagens ou dos elementos que estavam é influenciada positivamente quando o indivíduo está diante do mesmo contexto ou em contexto semelhante (ANDERSON, 2011).

Dando continuidade à busca de caracterizar a formação didática para o uso de AL foi questionado se *houve a apresentação das limitações das ALs*. Perante essa questão, as respostas oferecidas pelas acadêmicas portuguesas e brasileiras trazem limitações convergentes. Apenas uma categoria surge da formação didática exclusivamente portuguesa, sendo essa oriunda da LEB, conforme quadro a seguir (Quadro 6):

Quadro 6 – Limitações das ALs que foram apresentadas às colaboradoras brasileiras e portuguesas

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>Falta de recursos físicos e materiais</b>	X	X
<b>Falta de preparação docente</b>	X	X
<b>A inclusão de AL no programa curricular</b>		X

Fonte: Autoria própria.

### **Falta de recursos físicos e materiais**

As respostas das colaboradoras brasileiras implicitamente direcionam a percepção de que a inexistência de laboratórios é uma realidade nas escolas e é ponto discutido pelos formadores como uma problemática que pode ser transposta. Ainda que a falta de materiais e a ausência de local específico para a realização das AL tenham sido apontadas com limitações, importa ressaltar que isso não foi tratado como uma justificativa para não realizar AL. Apesar de não ter sido foco da questão, nas respostas foi possível identificar soluções apontadas para transpor as limitações: uso de material alternativo, o que mostra uma ação pedagógica por parte das professoras e dos professores formadores/as condizente com as visões teóricas na área do ensino de ciências.

Não há dúvidas de que as experiências de trabalho prático e de sentir os materiais, aparelhos, eventos e fenômenos são uma parte vital da educação científica (WELLINGTON, 2000), mas conforme salienta Rosito (2000), é necessário superar a visão de que a não existência de um laboratório equipado justifique um ensino baseado somente no livro texto, pois se pode desenvolver experimentos em sala de aula ou fora dela, usando materiais de baixo custo e que essa atitude pode colaborar para desenvolver a criatividade dos/as estudantes, entretanto, ao afirmar isso a autora destaca que não quer dizer que não reconhece a relevância de um laboratório bem equipado na edificação de um bom ensino, mas que essa limitação precisa ser superada.

CB3: “[...] o que foi abordado assim é que nas escolas, quando tu chega nas escolas, os recursos não tem lá, esse que é o problema, por isso aí tu tem que

*usar mil e uma ideias, e busca alternativas, pra pode desenvolve o trabalho, porque a, a maioria das escolas não oferece esse espaço né, com os materiais.”*

*CB6: “Sim, um pouco, que geralmente as escolas não dispõe de laboratório ne, e aí de a gente tem que tá sempre adaptando, não, não fica sem fazer essas atividades só porque a gente não dispõe dos espaços, né, específicos.”*

*CB7: “Falaram [...] esses recursos [para execução de AL] são muito difíceis nas escolas, principalmente nas públicas né.”*

*CB4: “As limitações são essas formas, esses recursos [...].”*

A insuficiência de recursos igualmente foi levantada como limitação pelas 8 estudantes portuguesas na LEB.

*CP1: “Sim, mais especificamente os recursos que nunca estão, pronto, raramente estão disponíveis.”*

*CP2: “Da falta de recursos, da falta dos espaços, [...].”*

*CP4: “Sim, a falta de material, falta de condições.”*

*CP6: “Sim, principalmente nas questões dos materiais, porque nem sempre se pensa na reutilização e sabemos que há muitas escolas que não estão equipadas com uma sala que possa servir de laboratório e mesmo com equipamentos.”*

*CP7: “A falta de recursos, por vezes, nas salas [...].”*

*CP8: “As limitações, já o ano passado, se calhar muitas vezes os recursos na aplicação em contexto de escola, as vezes nós queremos fazer experiências, mas muitas vezes não temos recursos materiais próprios para realizar aquela experiência, aquela atividade, isso limita em parte o trabalho laboratorial.”*

Essa percepção foi também desenvolvida na formação didática do mestrado, conforme excertos das 5 colaboradoras portuguesas que lembravam de terem sido citadas limitações nessa fase de formação.

CP4: *“Um bocadinho mais do mesmo, lá está, a falta de condições [recursos físicos e materiais] muitas vezes [...]”*

CP5: *“Sim, sobre a questão de que nas escolas portuguesas, especialmente as públicas, o material muitas vezes não está disponível.”*

CP6: *“Sim, e mesmo quando estávamos a praticar, por exemplo, nas questões das pilhas, quando não funcionavam ou já estavam desgastadas, esse tipo de limitações quanto ao material, e também depois nas escolas, porque sabe-se que na realidade aqui temos condições, mas se calhar numa escola podemos não ter.”*

De acordo com Bizzo (2009) frequentemente os/as estudantes têm muita expectativa e interesse pelas aulas de ciências, há uma motivação natural das crianças por aulas direcionadas a encarar desafios e investigar elementos da natureza, sobre os quais elas são naturalmente interessadas e existe também uma expectativa comum e exagerada de que as aulas de ciências vão ser realizadas em laboratórios semelhantes aos que os cientistas utilizam. Porém, segundo ele, as aulas de ciências podem ser realizadas com atividades experimentais sem a distinção de laboratórios com equipamentos, sendo que de fato poucas são as escolas (brasileiras) que os possuem e ainda assim, quando presentes é comum que não estejam em condições de utilização ou que os/as docentes não tenham preparo suficiente para usá-lo.

Falta de materiais é um dos motivos indicados pelos/as docentes para não realizarem experimentos, mas parece ser o problema mais fácil de resolver, visto que há diversos experimentos que podem ser realizados com materiais de baixo custo e de simples aquisição e que inclusive podem ser trazidos de casa sem necessitar de gastos expressivos (ZANCUL, 2008).

## **Falta de preparação docente**

Aqui os registros centram-se fundamentalmente em aspectos relacionados com a competência docente para lidar com a execução de ALs. E encontram ancoragem em teóricos que abordam a relevância do domínio docente no âmbito de conduzir esse tipo e prática pedagógica a fim de obter resultados exitosos no ensino de ciências. Um grave fator que limita o uso da experimentação no ensino de ciências advém das carências na formação docentes nessa área, relativas tanto ao domínio de conteúdo específicos quanto a formação pedagógica (ROSITO, 2000).

CB2: *“[...] e quando tem [materiais e laboratório] os professores não são habilitados a utiliza, é... ninguém sabe realmente, por exemplo, pra que serve uma pipeta, pra que serve uma outra... então é capaz de, é melhor as escolas deixarem fechado do que eu ir, e um professor estraga ou os alunos quebrarem e, tudo mais.”*

A necessidade de preparação docente é também destacada na formação das colaboradoras portuguesas durante a LEB.

CP7: *“[...] o facto de termos que experimentar sempre antes para depois não correr mal, coisas assim.”*

Paralelamente, a ênfase no papel do/a professor/a na condução exitosa de uma AL aparece no mestrado. CP7 inclusive reitera a fala já apresentada quando considerada a formação na LEB.

CP4: *“[...] a falta de formação dos professores também para saber lidar com os materiais, principalmente no primeiro ciclo, não é, porque depois já começa afunilar e há uma experiencia mais, mais específica, não é, nos professores uma formação mais específica, enquanto que no primeiro ciclo, no nosso caso, é mais amplo, porque somos monodocentes, e então nesse sentido muitas vezes também abordamos isso, a falta de preparação dos professores em saber lidar, muitas vezes, com os materiais.”*

CP7: *“Sim, sim, da mesma forma, dos problemas que podiam surgir, das coisas não correrem sempre bem como nós estamos à espera.”*

Para Zancul (2008) outra possível razão para os/as docentes não realizarem experiências com seus/suas estudantes se apoia no pouco costume com esse tipo de atividade, acompanhando da preocupação de encarar dificuldades não esperadas. Se na formação docente não teve a oportunidade de fazer experimentos, certamente não se sentirá seguro/a para direcionar trabalhos experimentais com sua turma de estudantes, pois terá poucos fundamentos para mediação.

De acordo com Hodson (1994), o trabalho prático é superutilizado e subutilizado pelos/as docentes: partindo do pressuposto de que através do trabalho prático será possível atingir todos os objetivos de aprendizagem, docentes utilizam as práticas como algo habitual; entretanto, em poucas ocasiões seu real potencial é amplamente explorado, por isso, diz-se subutilizado. Conforme o referido autor, na maioria das vezes as práticas oferecidas são mal elaboradas, confusas e carecem de verdadeiro valor educacional.

Nessa linha, para Raboni (2002), a falta de segurança do/a docente em desenvolver os conteúdos, principalmente na realização de experimentos é uma das grandes barreiras do ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, sendo esses problemas originados pela baixa qualidade da formação docente, visto que é provável que professores/as não se arrisque em atividades relacionadas a assuntos que desconhece.

É claro que a tarefa de formar professor/a generalista no Brasil, como é o caso dos cursos de Pedagogia – Licenciatura no Brasil, é complexa, visto que é necessário abarcar fundamentos educacionais e as diversas áreas de conhecimento, em determinado limite de tempo, levando em conta a disponibilidade do quadro docente e a carga horária do curso (VIVEIRO; ZANCUL, 2012). Nesse contexto, a sugestão é que o pessoal docente busque superar as barreiras, procurando suporte para subsidiar o desenvolvimento de atividades experimentais (ZANCUL, 2008).

## **A inclusão de AL no programa curricular**

Nessa categoria, exclusivamente composta por colaboradora portuguesa, é possível defender que um dos principais problemas do ensino em ciências através de ALs foi abarcado na LEB, oferecendo as acadêmicas portuguesas a possibilidade de refletir sobre a utilização dessa prática como uma constante nas aulas de ciências para crianças.

São diversas as críticas direcionadas ao ensino das ciências, especialmente no que se refere ao trabalho experimental proporcionado pelas escolas, porque as atividades experimentais continuam pouco presentes no ensino (AFONSO, 2008). A referida autora salienta que nos primeiros anos escolares, grande parte do tempo nas salas de aula são ocupados com o ensino da língua e da Matemática, e, inclusive quando se ensina ciências, se dá maior ênfase no falar sobre ciência do que propriamente fazendo ciência. Entretanto, há ainda docentes que direcionam seu tempo para ensinar factos básicos e definições de manuais escolares de ciência e concedem relativamente pouco destaque ao desenvolvimento de capacidades de grau elevado ou de resolução de problemas ou à utilização do conhecimento científico em situações do cotidiano.

*CP2: “[...] da questão dos currículos, do programa curricular, ou seja, a questão dos programas não incluem muitas atividades laboratoriais e ao mesmo tempo serem, ã, como nós temos um programa muito extenso, as atividades laboratoriais ficam sempre em segundo ou em terceiro lugar. Portanto, não só as atividades laboratoriais, mas toda as ciências ficam em segundo ou terceiro lugar. E a verdade é que agora no estágio eu me tenho apercebido que isto realmente acontece.”*

Referente ainda ao primeiro objetivo da tese, *quando arguidas se havia sido falado sobre das formas de realizar as ALs nas escolas nas aulas de ciências*, os retornos das formandas permitiram as categorias de acordo com o quadro subsequente (Quadro 7):

Quadro 7 – Formas de realizar ALs nas escolas abordadas na formação docente das colaboradoras brasileiras e portuguesas

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>Adaptação ao público específico</b>	X	X
<b>AL pode ocorrer com recursos alternativos</b>	X	X
<b>Cabe ao/à professor/a ser mediador/a no protagonismo do/a estudante</b>	X	
<b>AL requer planejamento docente</b>		X
<b>AL pode ser realizada no laboratório ou não</b>		X

Fonte: Autoria própria.

### **Adaptação ao público específico**

Embora não descreva as formas de fazer, essa categoria reflete que a formação docente das formandas brasileiras, bem como das portuguesas, explicitamente no mestrado, abarcou pontos específicos acerca das formas de realizar as ALs. Aludir às questões cognitivas dos/as estudantes envolvidas na execução de ALs é essencial para àqueles que um dia se utilizarão dessa prática para ensinar as crianças e assim necessitam identificar as formas adequadas de fazê-lo.

CB1: *“sim [...] explicaram [o grupo que apresentava um tipo de experimento] que o trabalho de que poderia ser feito de outra tal forma, porque como ali a gente não era criança, a gente só estava apresentando um trabalho, que com as crianças a gente poderia fazer de outra forma, que não a que foi feita na turma.”*

CP7: *“[...] de dar também ouvidos às crianças, perceber o que que elas já sabem, até quando é que devemos ir ou parar, porque se calhar já são coisas muito abstratas pra elas, sim.”*

CP6: *“Um bocadinho, mesmo na organização das crianças, por exemplo, em grupos, para facilitar, algumas estratégias, por exemplo, de divisão de tarefas, mas muito vagamente assim, não muito aprofundado[...].”*

Conforme Borges (2008), a criança não tem ainda o nível de abstração de que um adulto pode ser capaz, pois isto depende de condições neurológicas e psicológicas relacionadas a cada faixa etária, mas é possível favorecer o seu desenvolvimento, assim é preciso testar os experimentos antes de propô-los às crianças, a fim de analisar se são executáveis, evitando frustrações.

Certas habilidades laboratoriais são necessárias para que estudantes efetivamente participem do trabalho prático, sendo assim, deve-se ensinar as que são úteis para o contexto escolar, e quando o experimento necessitar do desenvolvimento de habilidades que as crianças não usarão novamente e que possam não ser rapidamente adquiridas, alternativas como pré-montagem de equipamentos, demonstração realizada pelo/a professor/a ou a simulação podem ser utilizadas (HODSON, 1994).

Na perspectiva Zancul (2008), através das ALs o que se pretende é buscar despertar a curiosidade dos/as estudantes a partir de experimentos em moldes cativantes, que possibilitem atrair e prender a atenção. Ainda sob seus argumentos, planejar experimentos com essa perspectiva, superando a preocupação de adaptá-los somente ao conceito ou conteúdo que interessa, é possível auxiliar a suprimir atitudes de inércia, de falta de atenção, de apatia, de baixo esforço, sendo esses experimentos favoráveis, inclusive para incentivar que estudantes realmente se dediquem às tarefas seguintes mais árduas e menos prazerosas.

### **AL pode ocorrer com recursos alternativos**

A disponibilidade de recursos materiais, ao ser mencionada novamente (foi anteriormente discutida na questão das limitações das AL) reitera que apesar dessa problemática na realização de ALs, é viável a adoção de estratégias para driblar essa carência e oportunizar aos/as estudantes a experiência de AL. Nesse sentido, adaptar materiais reutilizáveis é o modo que docentes encontram de suprir a falta de materiais de laboratório.

Conforme Poppe (2010) considerando o custo dos equipamentos de laboratório tradicionais, a substituição regular de equipamentos que podem quebrar, os produtos e materiais consumíveis e que precisam ser repostos, a realização de experimentos de ciências está relacionada a custos, os quais

podem ser ainda mais elevados quando consideramos o grande número de estudantes por sala, a experimentação de baixo custo oferece alternativas, pois nessa perspectiva, a experimentação com equipamento mais barato e mais facilmente acessível substitui o equipamento tradicional de laboratório, como por exemplo, equipamentos e produtos químicos do dia-a-dia, os quais além de reduzir os custos, são acessíveis em todos os lugares.

CB6: *“Só nesse sentido que eu te falei, de a gente reutiliza [...]. reutiliza materiais recicláveis e coisas desse tipo.”*

CB2: *“Éhhh, deram vários exemplos assim dos materiais que podem ser utilizados... [silêncio] acho que é isso.”*

A relevância de recursos para realização de ALs é citada inclusive pelas formandas portuguesas ao evocarem as aulas na LEB (CP4) e no mestrado (CP2 e CP3), como é observável nas transcrições a seguir.

CP4: *“Sim, lá está, falamos muitas vezes da criação dos materiais, na falta deles, lá está, de criarmos nós, de tentar arranjar, trazer, se calhar nossos também, não é, um bocadinho dar a volta a falta de, fazer um esforço para implementar devido a sua importância e potencial para as crianças.”*

CP3: *“A professora foi dando-nos algumas dicas de que poderíamos utilizar, que materiais é que poderíamos utilizar, pra aquela atividade em específico, neste caso era a da luz. “*

CP7: *“Também falamos, temos que ser muito flexíveis, ao ponto de saber utilizar outras coisas, que não as que estão [...].”*

De acordo com o anteriormente mencionado, os recursos, como equipamentos e materiais, estão entre os fatores necessários para que as potencialidades das AL sejam realmente concretizadas (AFONSO, 2008). E as condições físicas e materiais das escolas em termos de recursos para ALs no ensino de ciências é que determinarão as formas de realização dessa atividade.

### **Cabe ao/à professor/a ser mediador/a no protagonismo do/a estudante**

Os discursos das colaboradoras brasileiras trazem que a maneira de fazer uma AL envolve uma relação estabelecida entre professor/a e aluno/a, revelando que o propósito da AL de ocorrer através de um trabalho em conjunto foi assunto conversado. A categoria demonstra um ponto alto das ALs: o estudante não é um mero receptor de informações, mas atua ativamente na construção de conhecimentos. Nesse caso, o papel do/a professor/a é direcionar esse protagonismo, atuando como mediador/a.

Conforme preconiza Borges (2008), conhecimento vai além da informação, assim, é insubstituível a presença do/a docente e sua mediação, para que ocorra a integração das informações num todo coerente e compreensível para a criança. Nesse sentido, Flavel *et all* (1999) salientam que os educadores necessitam se dar conta de que as crianças vêm com concepções prévias das ciências e que não cabe aos docentes apenas ensinar informações novas, mas ensinar articulando o novo com aquilo que a criança traz como conhecimento.

CB3: *“Quem realiza [...] o mediador que seria o professor né, no caso, quem vai orientar toda aquele trabalho com as crianças, ou com os alunos né, no caso, mas assim, sempre alguém mediando ali. As crianças vão trazer, talvez, as pesquisas ou o que descobriram, mas sempre mediado por alguém. [...] como foi aplicado pra nós, a gente fazia e depois ela [professora] dava ali o respaldo ‘pode se assim, pode melhora, ou... de outra forma’, então, alguém mediando, mas o aluno né, tomando a iniciativa, ele fazendo.”*

CB2: *“É, o professor junto com os alunos, [...], mas eu acredito que não pode, se for fazer uma experiência na sala de aula tem que ter participação dos alunos também [...]*

Os/as docentes entendam que apesar da experimentação consistir num recurso fundamental nas aulas de ciências, a realização dessa atividade, por si só, não assegura uma boa aprendizagem. Ao executar um experimento, o/a estudante pode averiguar se aquilo que pensa, realmente acontece, a partir de

elementos sobre os quais não controla de modo absoluto e por isso, ao levantar dados que não corroboram suas crenças prévias, comumente os/as estudantes precisam rever o que entendem acerca de um certo fenômeno (BIZZO, 2009).

Entretanto, o referido autor destaca que os/as professores/as não podem esperar que o simples fato de realizar um experimento seja suficiente para alterar o modo de pensar dos/as estudantes, pois a tendência é que eles/as encontrem explicações para o fato diferentes daquelas esperadas pelos/as docentes e, com isso, emerge a compreensão de que realizar experimento é importante, porém não dispensa a constante orientação docente, sendo necessário pesquisar as explicações que estudantes apontam para os resultados obtidos e propor uma nova situação que possibilite desafiar a explicação anteriormente encontrada pelos/as estudantes.

Os experimentos envolvem manipular materiais, coletar dados, organizar procedimentos e precisam ser feitos sob a orientação do/a docente (ZANCUL, 2008). A possibilidade de maior interação entre docentes e estudantes, inclusive a oportunidade de um planejamento em conjunto entre ambos e o uso de recursos de ensino que podem melhorar a compreensão dos processos das ciências (ROSITO, 2000).

### **AL requer planejamento docente**

A questão do planejamento de uma AL por parte do/a docente para eleger qual a forma de AL a ser adotada, bem como os fatores inerentes a realização da AL e aos conteúdos envolvidos, foi mencionada por colaboradoras portuguesas quando evocadas lembranças das aulas do mestrado. Através desses registros é possível deduzir que foi apresentada a necessidade de trazer as ALs como um trabalho pedagógico planejado, estruturado numa sequência de ações com intencionalidade, sendo uma aula a ser elaborada envolvendo desde aspectos de domínio procedimental, como lidar com segurança com os materiais, bem como a eleição de conteúdos a serem abordados e os modos de exploração nesse tipo de atividade.

CP4: *“Lá está, foi abordado a importância de nos informarmos bem, primeiramente, do que que vamos fazer, de termos os cuidados de cumprir as*

*regras, tanto do processo como de segurança, acima de tudo acho que foi um bocado por aí.”*

*CP3: “Lá está, através das planificações o professor foi falando conosco nas aulas, pra que que elas serviam, o que que poderíamos fazer, o que que não podíamos, interligar, por exemplo, muitas das vezes as ciências a outras áreas curriculares.”*

A explicitação dessa necessidade docente se insere no aporte teórico do ensino de ciências. Conforme Sá (2000), uma das etapas da experimentação é o planejamento e no ensino experimental reflexivo das Ciências, são igualmente importantes em qualquer experimentação o “antes” o “durante” e o “depois”. Este não é, contudo, um processo que possa ocorrer de forma espontânea: o/a professor/a é o/a catalizador/a indispensável para que o contínuo fluxo de pensamento e ação na sala de aula aconteça; requer uma clara intencionalidade pedagógica do/a adulto/a e o domínio de competências, designadamente a competência do questionamento pertinente que em cada situação e momento fornece o estímulo intelectual e a adequação do grau de dificuldade, indispensáveis para que a criança vá evoluindo para patamares cada vez mais elevados (SÁ, 2000).

Outro ponto que se destaca é que a realização de AL envolve cuidados com a segurança dos/as envolvidos/as, visto que pode oferecer determinados riscos, como destacado pela CP4. Para Del Carmem (2000), a manipulação do material aumenta o risco de acidentes, e por isso é necessário adotar certas medidas no intuito de reduzi-los ao máximo.

No que diz respeito à necessidade de planejamento para realização de ALs, o que pressupõe também uma boa preparação docente, notamos na declaração da CP3 que na LEB foi explorada também a possibilidade da AL ser desenvolvida de modo interdisciplinar, o que atende a preceitos teóricos no campo da educação. No ensino das ciências, tanto a interdisciplinaridade quanto as abordagens multidisciplinares têm conquistado espaço por melhorarem significativamente a assimilação, a sedimentação e a aplicação dos conhecimentos construídos, sendo por meio de AL uma das formas de promover essa abordagem (ALMEIDA; GUIMARÃES; CUNHA; PAMPLONA, 2013).

## **AL pode ser realizadas no laboratório ou não**

Somente declarações de estudantes portuguesas possibilitaram identificar que na formação, no caso na LEB, foi explanado as formas de fazer ALs, inclusive salientado que não necessariamente precisam ocorrer em laboratórios. Retomando aqui a caracterização das ALs, para Leite (2001), são atividades que englobam o uso de material laboratorial e que podem ser realizadas no laboratório ou em uma sala, considerando que não ofereça risco para quem estiver a executar ou a observar.

CP2: *“Algumas coisas, sim. Algumas atividades para fazer em sala de aula, muito simples, como por exemplo essa da cristalização, ãã, o básico do flutua/não flutua, os vulcões, os pega monstros.”*

CP5: *“Sim, ãã, porque há coisas que dá pra fazer na sala de aula, há outras que tem que ser mesmo no laboratório, porque são com substâncias já específicas de química ou de física que estão lá, neste caso, química, né, por isso dependendo do que a escola tiver, tinha a ver com isso.”*

CP2: *“Passou muito por aí também, tanto numa quanto noutra [LEB e mestrado] foi se falando algumas coisas de transportar alguns materiais da sala, do laboratório para a sala e tentar realizar com criatividade algumas experiências.”*

A realização de trabalho prático, em especial de AL, requer a utilização de material específico, similar ao usado pelos cientistas, ainda que frequentemente simplificado de modo a facilitar sua utilização pelos/as estudantes, sendo que muitas vezes, as ALs são desenvolvidas em um laboratório, embora diversas possam ser realizadas em uma sala de aula comum (DEL CARMEM, 2000).

### **Saltos na análise...**

Tomando como referência o cruzamento das informações oferecidas pelas colaboradoras através das respostas às questões, é possível reconhecer apesar de especificidades nos cursos de formação, em ambas as instituições os

cursos de formação docente oferecem no currículo orientação didática para o ensino de ciências, havendo disciplinas específicas para tal. Esse saber disciplinar é essencial, pois o conhecimento didático do conteúdo envolve o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de como ensiná-la, “[...] as formas mais úteis de representação de ideias, as analogias mais importantes, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, a forma de representar e formular a matéria para torná-la compreensível [...]” (SHULMAN, 1986, p. 9).

Com base naquilo que as colaboradoras evocaram acerca da exploração didática do recurso AL, as aulas foram de cunho teórico-prático, sendo passível inferir que a abordagem da temática foi positiva e adequada. As simulações são estratégias que possibilitam simular alguma circunstância da realidade, ou seja, nesse tipo de atividade o/a estudante assume funções reais e se comportam conforme elas, colocando os/as estudantes em contextos próximos aos da realidade e que oportunizam ter um retorno rápido acerca das consequências de seus comportamentos, suas atitudes e decisões tomadas (GIL, 2006). Conforme o autor, é cada vez mais acentuado o uso de simulações no ensino superior e é reconhecido seu valor pedagógico, porque são atividades que propiciam analisar aspectos da realidade e têm procedimentos que estão de acordo com os fundamentos do construtivismo.

Essas memórias geram aprendizagens que conduzem comportamentos e constituem o arcabouço de saberes docentes. Para Tardif (2014) os saberes docentes “são, de um certo modo, comparáveis a ‘estoques’ de informações” a serem mobilizados pelo/a professor/a em sua prática quando necessário.

Considerando a ótica das colaboradoras brasileiras e portuguesas, objetivos da AL foram trazidos à tona durante a formação. É passível reconhecer que embora a exploração da temática ocorra sem o devido aprofundamento, tem suas potencialidades como recurso no ensino de ciências indicadas. As falas das colaboradoras levam a interpretar que há um predomínio de objetivos cognitivos sobre os socioemocionais. Ainda que estudantes brasileiras e portuguesas discorram sobre a relação da AL com a motivação do estudante, um dos elementos constituintes da educação socioemocional dos/as estudantes, conforme Santos e Primi (2014), uma minoria de estudantes portuguesas menciona a contribuição para o desenvolvimento de aspectos socioemocionais, no caso, conscienciosidade, amabilidade e neuroticismo nos/as estudantes.

Retomando Pozo e Crespo (2009), esse tipo de atividade oportuniza a construção de conhecimentos científicos conceituais, procedimentais e atitudinais, interferindo no desenvolvimento acadêmico e pessoal dos/as indivíduos/as.

Essa limitação na apresentação dos potenciais objetivos da AL pode ser entendida como uma insuficiência na abordagem do tema na formação docente que pode levar os/as professores/as a não pensar sobre as interferências que suas práticas tem no desenvolvimento integral dos/as estudantes. Nesse raciocínio, de acordo com Santos e Primi (2014), amabilidade, abertura ao novo, extroversão, neuroticismo e conscienciosidade, assim como as crenças de autoeficácia, o autoconceito e a motivação podem ser trabalhados no ensino de forma intencional por parte dos/as professores/as, mas isso não acontece porque poucos são os conhecimentos docentes acerca dos aspectos socioemocionais.

Tal percepção corrobora o pensamento de Gatti (2014, p. 39), pois a autora assevera que “Há quase ausência nesses cursos de formação [licenciaturas] em conhecimentos sobre o desenvolvimento cognitivo e socioafetivo de crianças, adolescentes e jovens, suas culturas e motivações.

Paralelamente, podemos notar que as questões relativas à aprendizagem de habilidades de manipulação de materiais e de técnicas laboratoriais e aprendizagem de metodologia científica, bem como ao desenvolvimento de atitudes científicas, que segundo Leite (2000) incluem rigor, persistência, raciocínio crítico, pensamento divergente, entre outros, foram mencionados apenas pelas colaboradoras portuguesas. Nesse sentido, por parte dos registros verbais das colaboradoras brasileiras é identificável um distanciamento parcial do que assevera Hodson (1994). Para o autor, o papel do trabalho prático na ciência possibilita: desenvolver habilidade (técnicas práticas, procedimentos, táticas, estratégias de investigação, trabalho em grupo, comunicar, resolver problemas); ilustrar (eventos, fenômenos, conceitos, leis, teorias); motivar (entreter, fascinar, despertar a curiosidade e o interesse, otimizar atitudes); desafiar/confrontar (questionar).

Esse resultado também se distancia do estudo realizado por Wellington (2000), no qual agrupa em 3 domínios as razões que levam professores/as a fazerem trabalho prático: cognitivo, afetivo e de habilidades. No domínio

cognitivo, o argumento é que o trabalho prático pode otimizar a compreensão sobre a ciência e promover desenvolvimento conceitual dos/as estudantes, pois viabiliza a observação de leis e teorias científicas. No domínio afetivo, o trabalho prático é propício para motivar e estimular as crianças, o que auxilia a futura evocação. Já no que diz respeito as habilidades, através do trabalho prático podemos desenvolver habilidades manuais e de manipulação de materiais, bem como as habilidades de observação, medição, previsão e inferência, as quais são importantes não apenas para futuros cientistas, mas inclusive para a vida.

É plausível também pressupor que a referência aos possíveis tipos de AL foi feita de modo superficial, pois a maioria das formandas brasileiras e portuguesas não citou de maneira explícita os tipos demonstração, investigação, pré-observa, resolução de problemas, dentre outras. No entendimento de Dourado e Leite (2008) as ALs em seus diferentes formatos são um importante recurso didático, pois podem facilitar a compreensão de fenômenos físicos e conceitos relativos às ciências. Através do trabalho prático diversificado, estudantes podem melhorar a compreensão da ciência e promover seu desenvolvimento conceitual, pois permite visualizar as leis e as teorias científicas, pode ilustrar ou afirmar o trabalho teórico (WELLINGTON, 2000).

Em se tratando de abordagem geral do tema AL na formação docente, embora não tenha sido elencado por todas as colaboradoras quando realizada questão específica a isso, a confluência de suas memórias levam a crer que a exigência da preparação docente para a mediação na AL, o protagonismo do estudante, a premência de atender as características das crianças como estudantes, o envolvimento de recursos físicos e materiais, a possibilidade da AL propiciar a compreensão da ciência através de atividades variadas, otimizando a aprendizagem autônoma, foram assuntos explorados nas disciplinas as quais as formandas estiveram expostas.

Contudo, de acordo com os registros obtidos, em nenhum ponto a abordagem da AL dialogou com as questões de gênero, o que pode vir a ser um condicionante limitador da futura ação docente das formandas quando utilizarem esse tipo de aula. Desse modo, é provável que os saberes profissionais, curriculares e disciplinares que compuseram a formação inicial dessas acadêmicas podem não ter contribuído para que tenham conhecimento acerca

do impacto que suas condutas docentes na realização de ALs podem ter na autopercepção das meninas e dos meninos enquanto estudantes.

#### 4.3 Análise dos segundo e terceiro objetivos da tese...

No que concerne a dimensão *Gênero*, foram traçados o segundo e o terceiro objetivos da tese, respectivamente, **analisar as percepções dos/as futuros/as docentes acerca do comportamento, do desempenho e do papel dos meninos e das meninas nas ALs e identificar se a participação das crianças nas ALs revela estereótipos de gênero**. É essencial esclarecer que comportamento, na definição de Gazzaniga e Heatherton, é qualquer ação ou resposta que pode ser observada. Já o desempenho, conforme Dourado, Oliveira e Santos (2007), além de outros resultados educativos, expressa o resultado da aprendizagem do aluno, projetado como sucesso ou fracasso no/a estudante. A partir disso, foram elaborados três questionamentos a fim de atender aos objetivos mencionados.

Diante da questão– *Como vê as meninas e os meninos nas ALs com relação ao comportamento?* – 1 colaboradora brasileira e 1 colaboradora portuguesa não tiveram experiência com esse tipo de prática para poder responder à questão. Assim, dentre as 14 colaboradoras que responderam, 4 colaboradoras brasileiras e 5 portuguesas afirmaram que não observam diferenças entre meninos e meninas e 3 colaboradoras brasileiras e 2 colaboradoras portuguesas disseram que percebem diferenças comportamentais entre meninos e meninas, conforme pode ser notado no quadro abaixo e nos excertos que constituem as categorias a seguir (Quadro 8).

Quadro 8 – Percepções acerca do comportamento de meninos e de meninas nas ALs

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>Não há diferenças entre o comportamento de meninos e meninas</b>	X	X
<b>Meninas são mais motivadas</b>	X	X
<b>Meninos são entusiasmados</b>	X	X

Fonte: Autoria própria.

## **Não há diferenças entre o comportamento de meninos e meninas**

Podemos inferir que essas colaboradoras não identificaram distinções geradas por sexo no que tange o comportamento de meninos e de meninas, pois entendem que não há diferenças entre eles/elas, que se comportam da mesma forma e que a variação comportamental é em virtude de uma característica pessoal, independente do sexo, conforme nos relatos abaixo. Essa visão das acadêmicas é o desejado atualmente.

CB1: “[...] era muito tranquilo isso de questão de menino e menina, todos participavam [...] eu nunca percebi diferença nenhuma.”

CB7: “[...] eu não vejo muita distinção assim. Tem da pessoa, é da pessoa, ou ela vai sentir ou não, ela vai querer participar ou não, claro.”

CB4: “A minha experiência de educação infantil eu percebia igual. Depois, trabalhando num 5º ano eu também, eu não sei se a turma era muito engajada... Eu não vi essa diferença assim de entusiasmo entre meninos e meninas, eu via da mesma forma [...]”

CP7: “Eu acho que as crianças ficam muito motivadas quando realizamos ALs e que é muito interessante porque elas experimentam e aprendem mais facilmente do que se fosse só a teoria, acho que é um bom recurso.”

É interessante notar que a C3 destaca o papel do/a docente numa aula que envolva AL, conforme podemos ver no excerto abaixo:

CP3: “É assim, eu acho que, segundo aquilo que eu estou a passar no estágio onde eu estou, na minha prática, eu consigo perceber que tanto os meninos como as meninas, se forem bem estimulados e se tiver um bom professor a explicar as coisas e não deixar que as crianças simplesmente estejam a ver, e participem também, acho que eles, tanto os rapazes como as raparigas se sentem entusiasmados da mesma forma.”

Considerando a problemática levantada na tese, tendo a percepção de que não há diferenças entre meninos e meninas, os/as docentes podem, inclusive, minimizar os efeitos dos estereótipos de gênero, conforme Santrock (2014), ao não tratar de modo distinto meninos e meninas, em especial nas aulas de matemática e ciências, visto que os papéis sociais dos homens e das mulheres auxiliam a moldar as ocupações e as escolhas de cursos e das meninas e dos meninos.

### **Meninas são mais motivadas**

Sob a visão neurocientífica, os estados motivacionais possuem quatro características essenciais: são energizantes, pois ativam ou estimulam comportamentos; são diretivos, porque direcionam o comportamento para atender objetivos ou necessidades específicas; auxiliam as pessoas a persistirem em seu comportamento até atingirem os objetivos ou satisfazer as necessidades (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Essa é uma provável justificativa para as percepções que compõem a categoria, pois os estados motivacionais influenciam na concentração, bem como no interesse em participar ou não de determinada tarefa.

CB2: *“Eu acho que as meninas são mais centradas.”*

CB3: *“As meninas, elas participam mais [...] elas gostam mais daquela novidade, da descoberta. Alguns meninos, como na classe que eu trabalhei que era um 5º ano, eles até faziam, mas não chamava tanto atenção assim aquelas coisas... Mas as meninas se interessavam mais por essa parte.”*

CP4: *“Ãã, não sei, muito assim na prática não tive muito essa experiência. Mas as experiências de aula que tenho é que normalmente as meninas acabam por ser mais calmas e mais atentas as explicações [...] as meninas são mais atentas, mais preocupadas em seguir, principalmente as regras, pronto, o que é dito para fazer.”*

Nesse momento, as acadêmicas formandas parecem revelar uma visão baseada na “naturalização” do comportamento das meninas na realização de ALs, indo ao encontro do pensamento de Louzano (2013). Para a autora em geral as meninas apresentam um comportamento mais alinhado com o que a cultura escolar espera dos/as estudantes, como prestar atenção nas aulas, ser calmos/as, o que se relaciona mais com o comportamento feminino.

Assim como a categoria acima traduz as percepções específicas sobre o comportamento das meninas, apresentamos categorias a seguir, com percepções direcionadas ao comportamento dos meninos:

### **Meninos são entusiasmados**

As colaboradoras que deram origem a esta categoria de análise, entendem que a extroversão que os meninos apresentam nas AL é um indício de interesse pela atividade em questão.

CB8: *“É, então, os meninos eles se interessam um pouco mais, né, ãã, onde eu trabalho, ãã, eles os meninos, ãã, pedem mais para ir no laboratório, pra usa, né, e as meninas gostam, se interessam, né, tem uma menina que se interessa um pouco mais, porque ela é mais espoleta assim, mas, os meninos se interessam, só que é, hoje em dia as meninas se interessam também, mas os meninos ainda um pouco mais.”*

É interessante notar que conforme declaração de CB8, à menina que se interessa um “pouco mais” é atribuída uma característica tradicionalmente comum ao comportamento dos meninos. “Espoleta” como adjetivo, segundo o Dicionário PRIBERAM da Língua Portuguesa, se refere a indivíduo muito ativo. Essa visão é um indício de estereótipos de gênero, pois induz ao pensamento de que para mostrar interesse em fazer ciências é necessário ter um comportamento semelhante ao dos meninos, os quais são tem sua euforia compreendida como entusiasmo na atividade.

CB2: *“[...] os meninos ficam mais interessados, mais eufóricos, porém interessados também. Eu vejo isso ao menos, com os meus pequenos [...].”*

CP4: “[...] enquanto os meninos já são mais impulsivos, no tocar, o pegar logo em tudo [...].”

Em contrapartida, a colaboradora CP1, aponta a euforia dos meninos como algo que pode vir a prejudicar a aprendizagem.:

CP1: *“É mais complicado controlar o comportamento dos alunos quando estamos a realizar uma experiência do que propriamente, ãã, explorar os conteúdos, porque todas as crianças querem mexer, todas querem ter a oportunidade e muitas vezes não é muito fácil gerir esse tipo de coisas, porque, primeiro que se forem todos, são turmas muito grandes de 25 – 26 alunos, é complicado fazer com que todos tenham oportunidade de mexer ao mesmo tempo, porque só pra um professor controlar 25, especialmente se forem materiais perigosos, não é propriamente fácil. (mas percebes diferença?) Em geral, no ensino básico não existe muita diferença, por exemplo, os rapazes geralmente tem mais tendência a dar problemas mas por comportamento, não é por serem rapazes que tenham dificuldade, é porque normalmente, os rapazes portam-se um bocadinho pior naquelas idades do primeiro ciclo, então tem mais tendência a demorar mais um bocadinho a fazer as coisas.”*

Tomando como referência a adjectivação essa categoria é interessante questionar: seria o comportamento dos meninos razão para que se atribuísse a eles atividades específicas na realização de ALs? De acordo com Eliot (2013), é comum que nesse tipo de atividade tarefas de que envolvam sujar as mãos, carregar peso ou lidar com materiais perigosos sejam delegadas aos meninos, pois socialmente é coisa de “homem”, enquanto as meninas ficam tomando notas e raramente manuseiem os materiais.

É notório que o interesse de uma pessoa por determinado assunto ou atividade pode causar euforia, sendo essas duas características, facetas do domínio de personalidade extrovertida, conforme o Big Five. A extroversão, de acordo com Santos e Primi (2014) é entendida como o direcionamento de interesses e de energia no sentido do mundo exterior e coisas e pessoas (no lugar do mundo interior da experiência subjetiva), sendo assim, a pessoa

extrovertida é definida como amigável, autoconfiante, sociável, energética, entusiasmada e aventureira.

Ao serem perguntadas acerca do desempenho dos/das estudantes nas ALs, considerando as 14 colaboradoras que responderam, para 3 colaboradoras brasileiras e 6 colaboradoras portuguesas não há diferenças entre meninos e meninas com relação ao desempenho. Entretanto, 4 colaboradoras brasileiras e 1 colaboradora portuguesa declararam observar diferente desempenho entre meninos e meninas, originando as categorias conforme pode ser observado no quadro abaixo (Quadro 9):

Quadro 9 – Percepções sobre o desempenho de meninos e de meninas nas ALs

Categorias	CB	CP
<b>Meninos e meninas não diferem em desempenho</b>	X	X
<b>Meninas tem melhor desempenho do que meninos</b>	x	-

Fonte: A autoria própria.

### **Meninos e meninas não diferem em desempenho**

Essa categoria é legitimada pelos resultados apresentados pelo Unesco (2018), no qual os dados relativos aos 47 países que participaram do *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2015 sobre o resultado em ciências no 4º ano não evidenciaram quaisquer diferenças de gênero em mais da metade dos países participantes, o que corresponde a 53% (25 de 47) países sem diferenças de gênero no desempenho. Além disso, no referido estudo as diferenças de gênero são igualmente divididas, em prol dos meninos ou das meninas: 23% (11 de 17) países onde as meninas tem melhor desempenho e 23% (11 de 17) países onde as meninas tem melhor desempenho.

CB7: “Eu acho que mesma coisa, não vejo distinção assim no trabalho.”

CP7: *“Da mesma forma, porque, se eles estão mais empenhados, o desempenho deles é maior, estão mais interessados, mais atentos e melhores efeitos.”*

CP4: *“Com relação ao desempenho acho que não noto assim grandes diferenças [...]”*

### **Meninas tem melhor desempenho do que meninos**

O entendimento das acadêmicas brasileiras vai ao encontro do que ressalta Eliot (2013). Segundo a referida autora, inicialmente as meninas apresentam excelente desempenho em matemática e ciência, entretanto, passam a “patinar” na adolescência e continuam “patinando” conforme sua instrução e carreira avançam.

CB2: *“Acho que é mais as meninas, tipo, tem maior desempenho por parte das meninas.”*

CB1: *“Os meninos... eles... eu não sei se eles demoravam um pouco mais pra aprender, eles tinham mais dificuldade, ou a gente que não conseguia explicar melhor, ai não sei, mas eles normalmente tinham um pouco mais de dificuldade.”*

Em relação aos resultados em ciências, entre os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que participaram do PISA 2006 e 2015, em 2006, em 69% (24 de 35) dos países sem diferenças de gênero no desempenho, enquanto em 2015 esse número diminuiu para 46% (16 de 35) países. Entretanto, dobrou o número de países onde os meninos tiveram maior pontuação em ciências do que as meninas: em 2006, em 20% (7 de 35) dos países meninos tinham melhor desempenho, já em 2015, são 43% (15 de 35) dos países onde os meninos apresentam desempenho melhor que as meninas. Entretanto, a diferença de pontuação continua baixa, sendo de apenas 4 pontos, ao passo que as meninas evidenciaram melhor desempenho em uma proporção semelhante de países: 11% (4 de 35) países (UNESCO, 2018).

Para finalizar o movimento em função de atingir os objetivos, em prol de analisar as percepções desses futuros/as docentes acerca do papel dos meninos e das meninas na AL, foi *questionado acerca da organização e o tipo de tarefa que cada um/a deles/as realiza durante uma aula de AL.*

Do total das colaboradoras brasileiras, CB1, CB3, CB4 e CB5 não percebem diferenças entre meninos e meninas nesse aspecto e CB6 afirmou não ter experiência para responder, visto não ter realizado AL nos estágios. Dentre as formandas portuguesas, CP2, CP3 e CP4 disseram que na prática não tiveram muita oportunidade de observar, apenas CP5 afirmou ter distinção e as demais, CP1, CP6, CP7 e CP8, em suas respostas não explicitaram suas percepções quando considerados a organização dos/das estudantes, mas defenderam seus pontos de vista nesse sentido, defendendo que cabe ao professor organizar o ambiente de aprendizagem.

Das que referiram diferenças CB2, CB7 e CB8, e CP5 derivaram as categorias de análise, conforme quadro abaixo (Quadro 10):

Quadro 10 – Percepções sobre a organização e o tipo de tarefa que meninos e meninas realizam nas ALs

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>Meninas tendem à organização</b>	X	X
<b>Meninos e meninas buscam tarefas diferentes</b>	X	

Fonte: Autoria própria.

### **Meninas tendem à organização**

Aqui é plausível traçar um paralelo com o aspecto socioemocional da *Conscienciosidade*. De acordo com Feist *et al* (2015) consiste na tendência da pessoa a ser organizada, esforçada, responsável, autônoma, disciplinada e trabalhadora (direcionada para suas metas. Conforme Santos e Primi (2014) na infância, os atributos de temperamento associados a esse domínio englobam a atenção, a concentração, o empenho em controlar atitudes, o controle de impulsos/postergação de recompensas, persistência e atividade. Não há dúvidas de que *conscienciosidade*, dentre os demais domínios de personalidade, é o que está mais correlacionado às várias medidas de sucesso na

aprendizagem, visto que, perseverança, esforço, disciplina e responsabilidade, importantes em tarefas que abrangem compromissos a médio e a longo prazo, como por exemplo, estudo e trabalho, são as características que compõe esse grupo (SANTOS; PRIMI, 2014).

CB2: *“Se for pega a minha turma agora que são de 3 anos e for fazer alguma coisa, eu sei que os meninos vão ficar muito eufóricos, não vão prestar muita atenção[.] Mas agora se tu pensa numa turma, por exemplo, de quarto ano, eu acho que eles vão ficar mais centrados, porque vai ser uma coisa diferente que vai chamar a atenção deles também.(Essa diferença entre os meninos e as meninas que te referes é mais ali dessa tua turma de 3 anos?) Não, eu acho que tem bastante, tem em todas as turmas, mas eu falo pela experiência que eu tenho agora, não tenho experiência com os grandes, mas, com certeza também tem essa diferença entre meninos e meninas, talvez pelo estereótipo que a gente coloque em cima das meninas por serem mais organizadas e tudo mais, mas eu acho que tem diferença sim.”*

CP5: *“Eu acho que as meninas têm sempre o comando, elas dizem sempre quem faz o que e coordenam, os rapazes acabam por muitas vezes ficar com a parte das contas, a parte mais chata.”*

Entretanto, é preciso refletir se a atribuição do domínio de personalidade conscienciosidade às meninas já não é novamente o reflexo de estereótipos de gênero, visto que é comum que características como organização e dedicação sejam traços de personalidade atribuídos a elas, e do diferente direcionamento dado às crianças conforme o sexo. Retomando o exemplo das brincadeiras para exemplificar como e o quanto as crianças são estimuladas de forma diferente desde a infância, o que pode direcionar seus comportamentos, agora relativas as comumente apresentadas às meninas, vestir fantasias, brincar com bonecas e desenhar oportunizam desenvolver capacidades motoras finas, verbais, de pré-letramento, de cuidar das pessoas e sentir empatia por elas (ELIOT, 2013)

De acordo evidências advindas do PISA, meninos e meninas usam o seu tempo livre de forma diferentes em praticamente todos os países, o que causa impacto nas habilidades que cada um desenvolve (OCDE, 2015).

## **Meninos e meninas buscam tarefas diferentes**

A fala que constituiu essa categoria de análise traz a percepção de segregação nas tarefas conforme sexo e encontra respaldo no entendimento de Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 399):

Depois que os meninos e as meninas descobrem que são meninos ou meninas, eles buscam atividades culturalmente adequadas ao seu sexo. [...] A separação de meninos e meninas em grupos de brincadeiras diferentes também funciona como uma poderosa força socializadora.

No que se refere à organização de modo mais específico, a percepção de CB8 é preocupante. É justamente essa organização na atividade que pode contribuir para que as tarefas sirvam como insumo para os dimorfismos sexuais e as consequências no desempenho cognitivo e socioemocional das meninas e dos meninos, atingindo inclusive a autoconfiança dos estudantes. Nas ALs, enquanto os meninos ficam envolvidos em tarefas de manuseio de materiais, às meninas cabe a realização das tarefas de escrita advindas do exercício de observação que ambos realizam (ELIOT, 2013), contribuindo para que as meninas tendam a usar as áreas do cérebro envolvidas no funcionamento verbal e emocional, enquanto que os ficam voltados à tarefas espaciais e mecânicas (ZAID, 2010).

CB8: *“Então, quando eu fiz essa atividade de laboratório, os meninos ãã eles gostaram mais da parte de espreme as pétalas das rosas, né, de aperta, né, dessa parte mais brusca, no caso, que foi da experiência e as meninas gostarem mais de ver a cor, o cheiro.”*

A tendência das crianças para a segregação sexual tende a aparecer mais cedo nas meninas, em circunstâncias que não são orientadas por adultos, como nos refeitórios das escolas, é maior que quando comparadas a contextos formais, como as salas de aula. Essa tendência parece ter início em torno dos dois anos de idade, continua durante a fase da pré-escola e intensifica entre os 6 e 11 anos (VIEIRA *et al*, 2017).

Convém nesse ponto da pesquisa trazer as falas que traduzem o ponto de vista das formandas portuguesas que não indicaram diferenças na organização dos/das estudantes. Ao asseverar que as tarefas têm que ser igualmente organizadas por meninos e meninas e divididas entre ambos/as, num trabalho mediado pelo/a docente, revelam uma percepção favorável a desconstrução de estereótipos de gênero. As informações contidas nas suas falas permitem pensar que suas práticas como mediadoras da organização de ALs são conduzidas por esses pensamentos.

CP1: *“Tem que ser igual, porque não se pode estar a diferenciar por ser rapaz ou rapariga, o tipo de coisa que estão a manusear tem que ser distribuído de igual forma, e não pode haver uma distinção porque aí também estaríamos a ser injustos para com as crianças.”*

CP6: *“Eu acho que todos devem realizar a tarefa, sendo que podemos dividir a turma, se forem muitos alunos, mas acho que todos devem participar ativamente. Não sei, as vezes é difícil de por toda a gente a fazer tudo, mas, pelo menos uma coisa, acho que todos devem estar envolvidos e isso deve ser uma preocupação do professor.”*

A fim de complementar o conhecimento acerca das percepções das futuras professoras, foi feita a seguinte questão: *Durante os estágios curriculares do curso, nas aulas que ministrastes, utilizastes ALs como recurso para o ensino das ciências?* Tal questionamento foi feito com base no que assevera Zabalza (2014). Para o autor o estágio é momento de encontro e com a profissão e com consigo mesmo, pois na prática há um encontro com as instituições, com os pares e com a teoria, bem como .com as ideias prévias, preconceitos, expectativas. Ainda para o autor, ao contrastar seus saberes nas situações práticas na realidade escolar, o futuro docente passa a interiorizar aprendizagens via experiências, consolidando variados tipos memórias que conduzirão seus comportamentos.

Os registros obtidos diante da pergunta deram origem ao quadro abaixo (Quadro 11):

Quadro 11 – Relação entre a utilização de AL no estágio e as percepções com relação ao comportamento e ao desempenho de meninos e de meninas nas  
ALs

DURANTE O ESTÁGIO				
Elemento considerado:	Utilizou AL		Não utilizou AL	
	Igual	Diferente	Igual	Diferente
Comportamento	CB4, CB5, CP3, CP5, CP6, CP7, CP8	CB3, CB8, CP1, CP4	CB1, CB7	CB2
Desempenho	CB5, CB4, CP1, CP3, CP4, CP6, CP7, CP8	CB3, CB8, CP5	CB7	CB1, CB2

Fonte: Autoria própria.

Considerando as 14 colaboradoras que responderam à questão relativa às diferenças entre meninos e meninas em ALs, 11 utilizaram AL no estágio, sendo que 4 brasileiras e 7 portuguesas. O restante, 4 colaboradoras brasileiras, não utilizaram AL no estágio.

Com relação às 9 colaboradoras que declararam não observar diferenças entre o comportamento de meninos e de meninas, 7 (2 CB e 5 CP) utilizaram ALs nos estágios, e 3 (2 CB e 1 CP) não utilizaram. Dentre as 6 formandas que identificam diferenças comportamentais, 4 (2 CB e 2CP) realizaram ALs e somente 1 (CB) não usou essa prática.

Na questão relativa ao desempenho, das 9 consideraram não haver diferença no desempenho de meninos e meninas, 8(2 CB e 6 CP) utilizaram AL e 1 (CB) não. Já dentre as que notam diferenças no desempenho, 3 utilizaram AL (2 CB e 1 CP) e 2 (CB) não.

No que diz respeito às diferenças entre meninos e meninas, do total de 14 colaboradoras, 5 (36%) declaram notar diferenças comportamentais e 5 (36%) afirmaram notar diferenças a nível do desempenho.

## **Saltos na análise...**

Após a interpretação das respostas às 3 questões relacionadas com o comportamento, o desempenho e a organização dos meninos e das meninas nas ALs, é notável que para 66% das colaboradoras meninos e meninas não diferem a nível de comportamento e para também 66% não diferem a nível de desempenho. Este é um ponto positivo a ser destacado, visto que por não apontarem diferenças é possível que em suas futuras práticas também não venham a fazer distinções e assim conduzam a participação dos/as estudantes de modo igualitário. Soma-se a isso que apesar de uma parcela mínima das colaboradoras identificam diferenças na organização dos meninos e das meninas quando participantes de ALs, as demais acadêmicas apresentaram pontos de vista que salientam a importância da mediação docente na organização e divisão de tarefas envolvidas em ALs sem considerar diferenças entre meninos e meninas. Cabe lembrar que pouco a ciência tem avançado no estabelecimento de diferenças cognitivas entre homens e mulheres (KANDEL et al, 2014), o que mostra a coerência em considerar que não há distinção entre comportamentos e funções típicas do sexo masculino ou feminino (PINKER, 2004).

Quanto às colaboradoras que declararam haver diferenciação entre meninos e meninas em relação ao comportamento e desempenho, isso revela que as crianças se comportam de acordo com os estereótipos conforme esperado pela cultura, num processo de naturalização de comportamentos, desempenhos e de papéis de meninos e meninas em ALs. O gênero é uma das primeiras categorias que a criança aprende desde o nascimento, o que exerce uma influência marcante na organização do seu mundo social (VEIGA *et al*, 2017; PAPALIA; FELDMAN, 2013). Aqui é cabível pensar se os estereótipos observados tem como base a ação docente ou não.

Considerando o que observa a minoria das entrevistadas, no que diz respeito à organização, o fato da menina ser considerada mais organizada do que os meninos pode justificar as categorias anteriores: “Meninas têm melhor desempenho” e “Meninas são mais motivadas”, relativas, respectivamente ao desempenho e ao comportamento. Conforme essas colaboradoras, meninas são vistas como “comportadas”, o que significa, de acordo com o dicionário da Língua

Portuguesa, que “age da forma contida e disciplinada”, tendo como sinônimos, dentre outros, os adjetivos: calma, serena, equilibrada, contida. Como citado anteriormente, ser consciencioso se caracteriza também por ser organizado, atuando com foco em suas metas, o que leva a comportamentos atentos e a bons resultados.

Segundo Santos e Primi (2014) esse é um traço de personalidade que conduz a bons desempenhos. No entanto, na visão de Chassot (2013) é uma falsa premissa pensar que as meninas quando se destacam em Matemática, por exemplo, é porque são esforçadas.

Articulando as percepções acerca dos meninos e das meninas, vale salientar que no que se refere à disciplina e ao desempenho, a imagem da boa aluna é frequentemente diferente da imagem do bom aluno, se traduzindo em estereótipos de gênero na escola. De acordo com Vieira *et al* (2017), essa diferenciação excessiva, que frequentemente caracteriza as práticas pedagógicas, leva a comportamentos excessivamente diferentes e que repercutem nos desempenhos acadêmicos.

Ainda do córtex orbitofrontal, parte do córtex pré-frontal, fundamental no planejamento e coordenação de comportamentos determinados a alcançar objetivos e lidar com a autorregulação, ocupe um volume significativamente maior nas mulheres em comparação com os homens adultos da mesma idade, apesar dos dimorfismos sexuais apontados pela neurociências, a forma como se associam ao comportamento ainda não está clara e fatores sociais e culturais podem ser modeladores comportamentais (KANDEL *et al.*, 2014). A base biológica não é onipotente e os dimorfismos sexuais parecem estar sob influência do uso diferencial dos mesmos circuitos básicos (KANDEL *et al.*, 2014; ELIOT, 2013; ZAID, 2010).

Já os meninos são vistos como estudantes eufóricos, o que diz respeito a um “sentimento de alegria, felicidade e excitação exagerados, normalmente repentinos” e daí passam a ser identificados como motivados e envolvidos na aprendizagem de ciências. Contudo, a atribuição do domínio de personalidade extrovertida aos meninos pode ser resultado de uma visão estereotipada, visto que é comum que as facetas aventureiro e energético sejam características atribuídas aos meninos, e fruto da diferente estimulação das crianças conforme o sexo. Conforme Eliot (2012), já na infância, os meninos são estimulados a

brincar com bolas, caminhões e luta livre, o que promovem o desenvolvimento de capacidades motoras amplas, visuais, espaciais, competitivas e de enfrentar riscos. No que diz respeito aos resultados na educação, a relação desse atributo não parece ser homogênea: ter mais (ou menos) dessa característica nem sempre indica um benefício na sala de aula (SANTOS; PRIMI, 2014).

Essa distinção entre meninos e meninas nas ALs apresentada nas percepções das formandas não surpreende. De acordo com VIEIRA *et al* (2017) para além das diferenças genéticas entre os sexos na maioria das sociedades é esperado que os homens e as mulheres se comportem de forma distinta e que assumam papéis diferentes. Vale retomar aqui a concepção de que o termo sexo é utilizado para distinguir as pessoas a partir da sua pertença a uma das categorias biológicas, sendo assim, sexo feminino e sexo masculino, enquanto o termo gênero é utilizado para descrever inferências e significações atribuídas às pessoas baseado no conhecimento da sua categoria sexual de pertença, o que neste caso refere-se a construção de categorias sociais derivadas das distinções anatômicas e fisiológicas (VIEIRA *et al*, 2015).

Assim, a distinção entre desempenho feminino e masculino nas ciências, continua sendo reforçada. Conforme VIEIRA *et al*, (2015, p. 10):

Esta caracterização (que podemos apelidar de quase “automática”) dos homens e das mulheres em termos pessoais e sociais, a partir do conhecimento da sua categoria biológica de pertença, abriu caminho a raciocínios simplistas de explicação dos comportamentos individuais, à crença na estabilidade dos atributos individuais e à ideia de que seria “normal” que os seres masculinos tivessem certas características psicológicas e os seres femininos evidenciassem outras, distintas.

No entanto, identificar a presença de estereótipo de gênero entre as crianças na realização de ALs não necessariamente significa que essas formandas tenham estereótipos de gênero imersos em suas práticas ou que venham a ter uma tendência futura a reproduzir o que é “naturalmente” observado. Fomentar ou não estereótipos de gênero em suas práticas que envolvam esse tipo de atividade dependerá de seus saberes.

Quanto às possíveis fontes para essas percepções e crenças dos/as futuros/as professores/as, conforme referido anteriormente, como fundamentos da ação pedagógica, os saberes docentes são plurais e heterogêneos, uma vez

que são provenientes de diferentes fontes – saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais (TARDIF, 2014).

Aqui, relacionando as declarações das colaboradoras e suas participações em estágios, é concebível então compreender o papel desse momento pedagógico vivenciado, que como espaço de formação docente permitiu a realização de AL e assim a (re)construção de percepções e crenças acerca dos/das estudantes, colaborando para a construção de saberes docentes e construção/desconstrução de estereótipos. Nesse sentido, entendemos que o estágio ampliou os saberes das formandas.

O exercício da profissão docente requer uma sólida formação, não apenas nos conteúdos científicos próprios da disciplina, como também nos aspectos correspondentes a sua didática e ao encaminhamento das diversas variáveis que caracterizam a docência (ZABALZA, 2004, p. 145)

A visão de que não há diferença entre meninos e meninas está presente em quase totalidade das colaboradoras portuguesas, sendo que todas as formandas realizaram AL no estágio e apenas 1 não utilizou, cuja percepções advém de outro tipo de aula prática. Esse achado induz o pensamento de que entre as crianças portuguesas estereótipos de gênero não permeiam a participação em ALs.

Contudo, as formandas que na fase de estágio não utilizaram ALs, sendo essas na maioria brasileiras, não tiveram a oportunidade de vivenciar como se dá a participação dos/as estudantes nesse tipo de prática pedagógica, o que supostamente nos leva a crer que suas ações futuras quando utilizarem ALs terão como base inicial da ação pedagógica, além dos saberes constituídos durante a formação, suas crenças socialmente construídas, se traduzindo num pensamento automático. Afinal, o professor além de ser permeado pela cultura presente nos cursos de formação, o/a professor/a como indivíduo social também é permeado pela cultura e senso comum, pois os saberes não constituem um repertório de conhecimentos unificados. Raramente o/a docente se apoia apenas em uma teoria, concepção ou técnica, mas sim em diversas, em função dos vários e diferentes tipos de objetivos que buscam atingir ao mesmo tempo em seu trabalho (TARDIF; LESSARD, 2005).

#### 4.4 Análise do quarto objetivo da tese...

Com relação à dimensão *Aspectos Socioemocionais: Autoconceito e Autoeficácia*, o objetivo foi **analisar as percepções dos/as estudantes, portugueses/as e brasileiros/as, de como as ALs, tal como são usualmente implementadas, podem influenciar no desenvolvimento de aspectos socioemocionais dos/as estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal).**

Para atingir esse objetivo, foi elaborada a seguir, a qual intencionou analisar a percepção do papel das ALs nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental (no Brasil) e no 1º Ciclo (em Portugal), no intuito de desenvolvimento cognitivo e socioemocional.

As categorias oriundas das respostas do questionamento – “*Como professora qual sua percepção ou crença sobre o papel das AL no ensino de ciências na prática em sala de aula?* – são apresentadas no quadro abaixo (Quadro 12):

Quadro 12 – Percepções das colaboradoras brasileiras e portuguesas sobre o papel das ALs no ensino de ciências

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>ALs oportunizam aprender através da prática</b>	X	X
<b>Oportuniza o desenvolvimento de aspectos socioemocionais</b>	X	X
<b>É uma adaptação do ensino às especificidades das crianças</b>		X

Fonte: Autoria própria.

#### **ALs oportunizam aprender através da prática**

Na percepção das colaboradoras, o papel das AL como possibilidade de articular teoria e prática, oferece condições de relacionar o conhecimento científico com o conhecimento do cotidiano dos/as estudantes, convergindo com um de seus objetivos segundo Hodson (1994): intensificar a aprendizagem do conhecimento científico. Nessa mesma linha é preconizado que para ensinar ciências as atividades práticas compreendidas no seu amplo sentido são um elemento essencial (BARROS, 2000).

CB1: “[...] então eu acho que é mostrar que coisa, dependendo do que tu for fazer, coisas do teu dia a dia, como elas se transformam, como a gente pode fazer com que elas se transformem, pra eles conhecerem.”

CB3: “Eu acho que [...], devia ter muito mais coisas assim que eles vivessem a prática dessas coisas.”

CB7: “Eles tão conhecendo na prática o que que é aquilo ali, como que é aquilo ali, eu acho muito importante, eu acho que é a melhor, na minha opinião, é melhor se trabalhar dessa forma do que tu simplesmente chegar lá e não trabalhar com nenhum experimento, não trabalhar com nenhum recurso, né, que tu possa usa em prol da atividade que tu tá realizando.

CP3: “Acho que elas são potencializadoras de novos conhecimentos e eu acredito muito no trabalho na prática, daí eu achar que estas experiências estimulam muitos conhecimentos que se calhar na teoria as crianças não captavam com tanta facilidade, e mesmo na compreensão, acredito que o fato de estar a fazer em vez de estar a ouvir faz com que elas apreendam melhor o processo todo por detrás da experiência.”

A necessidade de articular a teoria científica das ciências e a realidade é levantada pelas estudantes entrevistadas é fundamental. Em termos de Educação em Ciências, o princípio que norteia a promoção da aprendizagem de conceitos, está embasado na necessidade de conhecer e considerar o conhecimento prévio dos/as alunos/as acerca dos fenômenos que vivenciam no seu cotidiano. Perrenoud (2000, p. 28) assevera que a didática das ciências mostrou que não é possível livrar-se tão facilmente das concepções prévias dos/as alunos/as, pois:

Elas fazem parte de um sistema de representações que tem sua coerência e suas funções de explicação do mundo [...]. Até mesmo no final dos estudos científicos universitários, retornam ao senso comum quando estão às voltas, fora do contexto das aulas ou do laboratório, com um problema de forças, de calor, de reação química, de respiração ou de contágio.

CB5: *“Que tu possas ter essa experiência, porque é o que fica na verdade né. Não é o que tá guardado no caderno né, o que tá escrito ali, porque isso aí é pros pais ne, ‘ah o que que tu tiveste hoje fulaninho, deixa eu ver o que que tu aprendeste e tal’. Então, eu acho que muito mais a experiência deles em sala de aula, que é o que a gente guarda, que tem o significado, né [...]. Então cada um tem, né, um jeito. Mas acredito que pela experiência mesmo, por proporciona esse visualiza, toca, sabe, vive mesmo, né, eu acho que tenha mais efeito, talvez, sobre... mais significado.”*

CP1: *“Eu acho que porque as crianças, pelo menos a meu ver, aprendem melhor quando realizam, então, é muito diferente uma pessoa estar a ouvir uma experiência do que estar a fazer, muitas vezes ouvir não significa que ela vai saber fazer na prática. Pode saber o procedimento todo decor e salteado, de traz pra frente, mas quando chega a hora da prática, se calhar, até nem consegue fazer e o resultado acaba por não sair o esperado. Então eu acho muito importante que as crianças tenham oportunidade de manusear e de experimentar por elas próprias.”*

Também é possível identificar a relação intrínseca entre o protagonismo do/a estudante e a aprendizagem significativa, em especial na fala das colaboradoras CB5 e CP1. Sem dúvida, levar em conta a individualidade dos/as estudantes e a importância do aspecto multissensorial de uma AL para a formação de memórias que tenham como base o que o aluno sabe e a informação nova é imprescindível. Como preconizam Josselyn *et. al* (2015), os engramas podem ser alterados e ampliados através de vivências. A realização da prática multissensorial pode fornecer memórias episódicas, que mesmo latentes, sejam evocadas futuramente.

De acordo com Squire e Kandel (2003) a mesma experiência pode gerar diferentes memórias, visto que a percepção é influenciada por vários fatores, dentro os quais, o número de vezes repetições, a importância atribuída, o grau em que podemos relacioná-lo ao conhecimento prévio e a facilidade com que podemos recordar o conteúdo trabalhado após ele nos ter sido apresentado, são os mais importantes.

## **ALs oportunizam o desenvolvimento de aspectos socioemocionais**

Esta é a percepção mais completa da intencionalidade das ALs no ensino de ciências e pode ser compreendida a partir da teoria *Big Five*. Retomando os cinco traços de personalidade: Abertura a Novas experiências; Extroversão; Amabilidade; Conscienciosidade e Estabilidade Emocional (SANTOS; PRIMI, 2014) passamos a elucidar as falas das colaboradoras.

Como destaca Zancul (2008), o que importa é que a atividade seja desenvolvida como um sistema de procura de informações e de respostas para questionamentos que as próprias crianças são incentivadas a elaborar, oportunizando um ensino direcionado para formar cidadãos/as críticos/as e participativos/as. Segundo Abed (2016) aprender envolve além dos aspectos cognitivos, os emocionais e os sociais. Calcada nesse pressuposto, a AL é um recurso potencial para desenvolver esses referidos aspectos, numa educação que abarque a ampla dimensão dos/as indivíduos.

Sob o ponto de vista das entrevistadas, as ALs são um recurso importante para envolver os/as alunos/as na própria aprendizagem, o que é esperado por parte daqueles que ensinam ciências. De acordo com Hodson (1994), ao questionar professores/as sobre os motivos para envolver estudantes em atividades práticas, notamos que diversas são as razões para o uso desse tipo de atividade, dentre elas, motivar os/as estudantes, estimulando o interesse e a diversão. Sem dúvida, o uso de experimentos apropriados como estratégia de ensino em sala de aula é útil para estimular que os/as estudantes se engajem no conteúdo (LABURU, 2006). A iniciação científica de crianças implica estar aberto ao novo, questionar, duvidar, buscar e investigar Borges (2008).

CB3: *“[...] ser despertado neles o interesse da descoberta.”*

CB6: *“Então eu acho que é isso, é estimula a criança a querer saber mais, a aprender.”*

CB7: *“Eu acho elas muito importantes nesse sentido da observação, nesse sentido da pesquisa, do interesse, que eu acho que desperta muito mais o interesse do educando né. [...] eu acho que desperta mais porque tão ali no*

*momento eles tão vivenciando aquilo, não é só a ler, não é só responder, e sim é uma experimentação.”*

*CB2: “Eu acho que é importante porque realmente é uma coisa diferente para as crianças, [...], qualquer coisa diferente em sala de aula eu acho que já dá uma experiência e dá mais vontade dos alunos poderem frequentar a escola. Porque se tu pegares uma professora que todo dia está ali escrevendo no quadro, os alunos tem que copiar e fica aquela coisa chata. Ninguém fica com vontade de ir pra aula. Já se tu fizeres uma atividade diferente, os alunos vão com vontade pra escola, vão com desejo, [...]desejo de estar naquele local.”*

As declarações das formandas portuguesas e brasileiras argumentam a favor do/a aluno/a ter papel central na aprendizagem, desenvolvendo a autonomia via protagonismo no processo de aprendizagem. Vários estudos relacionados à educação em Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental fomentam a ideia da função central dos/as professores/as nesse processo, porque são eles/elas que na vivência interagem com as crianças diretamente (BORGES, 2008). No entanto, conforme a autora, ao adotar a aprendizagem sob uma perspectiva construtivista, precisamos considerar que os/as estudantes vão para as aulas de ciências com seus próprios conceitos, sentimentos, receios, desejos, esperanças e crenças.

*CB4: “É... permiti que o aluno, ele, faça parte também desse, que ele seja protagonista, né, no ensino dele, porque, sentado na cadeira as vezes a gente não aprende, aprende muito mais na prática.”*

*CP6: “[...] também de sair da rotina monótona do que é o ensino tradicional transmitir o conhecimento, e mais do que o professor transmitir, é essencial que ele crie oportunidades pra que elas possam experimentar, e possam por elas ver que de facto aquilo acontece, e acho que é muito importante mesmo.”*

*CP7: “[...] eles podem aprender fazendo, experimentando.”*

A declaração de CB8, de através de ALs é possível explorar o desenvolvimento do aspecto socioemocional Abertura ao Novo, a partir da instigação da curiosidade dos/as estudantes, que é uma das facetas desse aspecto socioemocional. De acordo com Abed (2014) encorajar os/as estudantes a encarar algo que seja o novo, desconhecido, e o complexo, desafiante, desperta a curiosidade intelectual e o gosto pelo aprender em si mesmo, demanda o desenvolvimento da humildade e da aceitação dos próprios limites que devem alavancar a busca constante de ampliar os recursos internos e de enriquecimento pessoal, ao invés de paralisar.

*CB8: “Então, eu acho importante né, a criança ter, fazer essas experiências porque ela pode analisar todo um processo e ã, descobrir coisas que ela talvez tivesse curiosidade ou nunca tivesse pensado sobre, através, né, do próprio trabalho, da própria experiência.”*

Outro aspecto socioemocional que pode ser desenvolvido através de ALs é a Amabilidade, a qual consiste na tendência a agir de forma cooperativa e não egoísta, sendo tolerância, altruísmo, modéstia, simpatia e não teimosia características da pessoa amável ou cooperativa (SANTOS; PRIMI, 2014). Geralmente as ALs são realizadas em pequenos grupos, sendo dessa forma possível de oportunizar o desenvolvimento da amabilidade entre os/as estudantes, visto que ao trabalharem em grupo precisam dialogar, interagir e dividir tarefas, conforme relato da CP2:

*CP2: “Eu acho que é muito positivo. Eu acho que, pronto, que realmente tem muitas potencialidades, não só a nível cognitivo, mas essencialmente a nível social, não é, como as crianças interagirem umas com as outras, o trabalhar em grupo, trabalhar em equipa.”*

Para Hodson (1994), a AL oportuniza o desenvolvimento de atitudes científicas, as quais envolvem a considerar as ideias e as sugestões das outras pessoas, não julgar precipitadamente e a objetividade.

Já de acordo com a declaração de CP4, errar é inerente à ALs, e a partir do erro é possível explorar o desenvolvimento dos aspectos socioemocionais

Neuroticismo e Conscienciosidade, no sentido de que o/a estudante compreenda que o erro também é um momento de aprendizagem e que não é um determinante com relação ao seu próprio sucesso, mas sim, uma oportunidade para repensar acerca da AL em questão e para que sejam reconstruídas as aprendizagens.

A Estabilidade Emocional, compreendida no aspecto Neuroticismo, abarca a previsibilidade e a consistência das reações emocionais, não havendo modificações bruscas de humor perante determinada situação/acontecimento. Já a Conscienciosidade, conforme referidos autores, dentre outras características, envolve a tendência para a não impulsividade, a orientação para os seus objetivos e a perseverança (SANTOS; PRIMI, 2014).

*CP4: “Eu acho que é muito importante, acho que é fundamental até, porque, lá está, eu acho que é uma componente prática onde a criança vai fazer, vai errar, com certeza, e vai aprender com o erro, vai ter hipótese de rever, de refazer, o que muitas vezes num teste, por exemplo, num teste teórico não acontece, eles erram, e fica errado e não há volta a dar. Nas experiências, tem a oportunidade de errar, de recomeçar, de voltar a fazer, e essa avaliação é mais positiva para a criança e dá-lhe possibilidade de melhorar logo no momento.”*

Os estados motivacionais ativam, dirigem e sustentam comportamentos que ajudam as pessoas a chegarem aos seus objetivos e/ou satisfazerem suas necessidades, e os motivos podem ser de acordo com fatores internos ou externos, ou seja, a motivação pessoal pode ser advinda de fatores extrínsecos ou intrínsecos (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). A motivação extrínseca é quando se realiza uma atividade em função de incentivos externos, os quais podem ser recompensas e punições, enquanto que a motivação intrínseca, ocorre em virtude do valor ou prazer ligado a essa tarefa, tendo como base para a realização fatores internos como curiosidade, autodeterminação, desafio e esforço (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2005; SANTROCK, 2014). Ambos tipos de motivação estão presentes na rotina estudantil, entretanto, com base no exposto, o que se objetiva em sala de aula é estudantes intrinsecamente motivados/as (SANTROCK, 2014).

A AL pode ser um meio de instigar e despertar/ativar a curiosidade dos estudantes, levando-os assim a um estado de motivação intrínseca, e essa é a percepção que se subteme dos relatos de CP2 e CP8, conforme a seguir.

CP2: “[...] *sem dúvida que aprender através de uma experiência, que seja possível observar o que realmente acontece é muito melhor do que ser de uma forma expositiva.*”

CP8: “[...] *aulas expositivas são muito, tornam-se muito cansativas, e, amassadoras, [...] acho que as experiências movem mais do que as teorias, não é?*”

Ressaltamos que para o desenvolvimento dos aspectos socioemocionais, inclusive a partir de ALs, tem de se levar em conta a faixa etária das crianças e suas capacidades inerentes a cada etapa do desenvolvimento, sendo assim necessária a adaptação do ensino, inclusive através das ALs, às especificidades das crianças, o que sustenta a categoria a seguir.

### **É uma adaptação do ensino às especificidades das crianças**

As colaboradoras portuguesas que integram essa categoria compreendem a importância da exploração de atividade prática como necessidade da criança como estudante. Em suas falas também é identificável o entendimento de que prestar atenção na adaptação da proposta de AL às capacidades das crianças é necessário.

Para Bee e Boyd (2011), é justamente no começo da meninice, na transição da fase pré-escolar para escolar que parece ocorrer uma mudança mais rápida em termos de desenvolvimento. Conforme as referidas autoras, entre os 6 e 8 anos de idade e entre os 10 e 12 anos de idade são os principais marcos do desenvolvimento cerebral e englobam surtos importantes de crescimento: durante todo esse período acontece a mielinização gradual das áreas de associação; por volta dos 8 anos ocorre a lateralização total da percepção espacial, e em torno dos 9 anos acontece melhoras no funcionamento da formação reticular e do hipocampo e o começo da fase final de

amadurecimento pré-frontal. Isso evidencia que durante os anos escolares, no que diz respeito ao desenvolvimento, há diversos acontecimentos, entretanto, merece atenção especial a simultaneidade significativa do desenvolvimento físico, neurológico, cognitivo e socioemocional que ocorre entre os 5 e 7 anos de idade, que possibilita que o/a estudante criança obtenha muito mais experiências educativas do que ele/a tinha possibilidade de obter em anos anteriores (BEE; BOYD, 2011).

CP5: *“Eu acho que é muito importante, porque tem que ver e perceber melhor, porque acho que na idade pré-escolar e primeiro ciclo as crianças são muito pequenas e nessa idade tem que ser algo concreto.”*

CP6: *“Sou a favor e acho que é muito importante, e é, acho que é essencialmente, porque lá está, as crianças na idade do ensino do primeiro ciclo têm muita necessidade de experimentar.”*

De acordo com Sá (2000), para que ocorra em sala de aula um fluxo constante de pensamento e ação o/a docente precisa ser o/a catalizador/a, ter intencionalidade pedagógica e domínio de competências, especificamente a competência de questionar no sentido de estimular intelectualmente e de modo apropriado ao nível de dificuldade, necessários para o progresso da criança para graus cada vez mais superiores. É importante que o/a professor/a conheça não apenas os conteúdos conceituais, mas também saiba de que forma utilizá-los a fim de facilitar a compreensão dos/as estudantes (BORGES, 2008).

O destaque das formandas à relevância de atenção as especificidades dos/as estudantes encontram respaldo também em Zabala (1998), para quem é essencial ao professor conhecer a diversidade dos grupos de estudantes para que o ensino promova aprendizagens, pois fomenta a motivação diante de um desafio alcançável.

### **Saltos na análise...**

As categorias demonstram que as colaboradoras em seus discursos reiteram o que foi explorado didaticamente na formação, abarcando o papel das

AL nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental no desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos/as estudantes, ainda que não nomeiem literalmente aspectos socioemocionais. Isso mostra que os saberes disciplinares, aqueles definidos e selecionados pela instituição universitária responsável pela formação docente sob forma de disciplinas oferecidas nos cursos de formação (TARDIF, 2014, p. 38), se constituem em importante fonte de teorias implícitas dos/as docentes. Essas sínteses teóricas implícitas, como redes de traços armazenados na sua memória, apresentam-se em forma de crenças e conhecimentos científicos utilizados para interpretar e agir no mundo (RODRIGO; RODRIGUEZ; MARRERO, 1993).

Dessa forma, tendo como referência a influência das ALs no desenvolvimento dos/as alunos/as, os registros verbais das acadêmicas mesmo que de modo não explícito, contemplam ganhos cognitivos, como a aprendizagem significativa (a partir da relação entre conhecimento científico e cotidiano) e socioemocionais como a Abertura ao Novo, a Amabilidade, Neuroticismo e a Conscienciosidade. A motivação das crianças também foi um aspecto destacado pelas colaboradoras.

Entretanto, em nenhum momento foi mencionado autoconceito e crenças de autoeficácia. Importa ressaltar que essa ausência de menção, corrobora o entendimento de que na educação em ciências atinge valores, atitudes e comportamentos dos indivíduos como sujeitos sociais, mas na forma de organizar as atividades de ensino/aprendizagem, na maior parte dos casos, não há propósito explícito de ensiná-las (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009, p. 30).

Tal qual afirma Rosito (2000), as colaboradoras apresentam, o entendimento que prevalece entre os/as docentes de Ciências, de que para um bom ensino dessa disciplina, as atividades experimentais são essenciais, mesmo não havendo consenso sobre os objetivos possíveis de serem atingidos através desse tipo de atividade, que abragem um leque de possibilidades como motivar, aprofundar conhecimentos científicos e desenvolver atitudes científicas o comportamento do professor, ao lidar com os/as estudantes, pode reforçar os estereótipos de gênero, ainda que de forma não intencional. Assim, podemos cogitar que as crenças e percepções das formandas estão situadas no pensamento automático, fazendo que pouco ou quase reflitam sobre o potencial da AL para a educação integral.

#### 4.5 Análise do quinto objetivo da tese...

No que tange a dimensão *Relação entre Autoconceito e ALs*, o objetivo foi **identificar se os/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores percebem a influência das ALs no desenvolvimento do autoconceito nos estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal).**

Assim, na intenção de identificar, a partir da perspectiva das estudantes formandas, como foi apresentado o potencial das ALs como fator que interfere no desenvolvimento do autoconceito dos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e no 1º Ciclo (em Portugal), foi realizado o seguinte questionamento – *“Nesta pergunta vamos considerar que o autoconceito é a imagem que temos de nós mesmos – o quadro total de nossas capacidades e traços. No seu entendimento, a prática docente, através das ALs, pode interferir no autoconceito dos estudantes? Por quê? De que forma interfere?”*.

Diante dessa questão, as 8 colaboradoras entendem que a prática docente, na qual as AL são utilizadas como recurso de ensino, interferem no autoconceito dos/as estudantes. Das justificativas das colaboradoras brasileiras e portuguesas, conjuntamente, surgiram as seguintes categorias de análise, conforme quadro a seguir (Quadro 13):

Quadro 13 – A influência da prática docente através de ALs no autoconceito do/as estudantes

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>A prática docente na AL impacta a autopercepção</b>	X	X
<b>A ação docente na AL contribui para o desenvolvimento de capacidades</b>	X	X

Fonte: Autoria própria.

#### **A prática docente na AL impacta a autopercepção**

Aqui as declarações das colaboradoras versam sobre a viabilidade da prática docente por meio da AL levar os /as estudantes a identificar características pessoais, contribuindo para o desenvolvimento do autoconceito.

Segundo Papalia e Feldman (2013), já na segunda infância a criança começa a desenvolver a autoconsciência e daí passa a incorporar em sua autoimagem uma compreensão aprimorada de como é percebida pelos outros, o que influi na sua autopercepção.

CP5: *“Porque acho que podemos mudar a visão [imagem de si] deles e o autoconceito através das experiências que vamos fazer.”*

CP8: *“[...] a partir das experiências, das práticas que fazemos, se calhar conhecemo-nos melhor, perguntamos ‘o que que eu sabia? [...] porque daí eu vou me reconstruindo, vou reformulando as minhas ideias.”*

CB1: *“[...] talvez a forma com que eu esteja mostrando pra eles, ou fazendo com que eles participem, possa, talvez não ficar claro pra eles, e eles se perceberem como, não sei se “burros”, não sei. Eu acho que não só nisso, mas em tudo que tu vai explicar, mostrar, ou fazer alguém participar, a forma com que tu te coloca, com que tu tá apresentando aquilo pra pessoa, pode interferir na percepção dela daquilo e talvez influencie no autoconceito dela.”*

CB3: *“Pode porque vai, vai fazer eles, tipo, redescobrirem também né, se redescobrir, porque ele vai ver que ele poder mais.”*

CB8 declara, numa percepção mais ampla, que o/a estudante pode se reconhecer inclusive como um “potencial pesquisador”, num exercício de autopercepção mais profunda. Sua declaração encontra suporte em Boyd e Bee (2011), pois conforme as autoras o grau de compreensão que a criança tem sobre si mesma complexifica consideravelmente na idade escolar, aprimorando o autoconceito.

CB8: *“Eu acredito que sim, porque a experiência ela pode possibilita que a criança se descubra como um pesquisador né, como alguém que pode ter autonomia de descobri as próprias curiosidades, descobri coisas sozinhas, né, sem que alguém conte pra ela uma experiência que fez ou ela leia o resultado*

*final, mas ela conheça toda a parte do processo e também se descubra alguém com criatividade, alguém que é capaz de fazer.”*

É interessante analisar que a colaboradora CB6 considera que sim, ainda que não absolutamente certa sobre a questão.

CB6: “[...] *de repente ela começa a se achar mais, sei lá, mais importante, mais inteligente de estar conseguindo realizar uma atividade de experimentação [...] Ai, me deixasse na dúvida agora (riso).*”

Importa referir que construtos referentes à autopercepção, como autoeficácia e autoconceito, para autores como Almund *et al* (2011) podem ser compreendidos como facetas dos próprios cinco grandes domínios de personalidade, *Big Five*, enquanto que para Kyllonen *et al* (2011) pertencem a uma categoria separada de valores atitudinais, influenciados por traços de personalidade e pelo contexto e experiências (SANTOS; PRIMI, 2014).

A ideia trazida por CP4 concebe que à medida que realiza AL, a criança desenvolve aspectos socioemocionais, isto é, traços de personalidade, pois esse tipo de prática pedagógica contribui para desenvolver nos/nas estudantes aprendizagens sociais, a motivação, a persistência, a organização, etc. Essa percepção corrobora com Gazzaniga e Heatherton (2007), uma vez que a personalidade, apesar de que os traços permaneçam estáveis na idade adulta, muda um pouco na infância.

CP4: “[...] *acho que isso pode, pode alterar ou não [a forma de pensar], ir formatando ou não um bocadinho a personalidade de cada um.*”

De acordo com Santrock (2011), a personalidade diz respeito às características pessoais permanentes dos indivíduos. Geralmente, a personalidade é vista como incluindo *self* e identidade, sendo que a descrição dos traços de personalidade de um indivíduo às vezes envolve emoções. Vale lembrar que as emoções estão relacionadas às experiências e possuem papel significativo no desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007).

## **A ação docente na AL contribui para o desenvolvimento de capacidades**

Há a compreensão de que as práticas docentes na AL podem interferir no autoconceito dos/as estudantes no sentido de acreditar nas crianças e oportunizar que elas desenvolvam suas potencialidades, num movimento de descoberta de suas capacidades. As colaboradoras entendem que os/as estudantes podem avaliar as suas próprias capacidades (se consegue ou não realizar, se compreende ou não, se aprende ou não) a partir dos resultados obtidos numa AL.

CB5: “[...]. Então eu acho que se tu acreditas naquela criança, tu ofereces todos os subsídios [...] para ela acreditar nela.”

CP6 “[...] porque se o professor, lá está, deixar que os alunos experimentem, os alunos vão desenvolver outras capacidades [...].”

CB4: “[...] na questão de ah, não conseguir, de se achar incapaz, ou de conseguir e aí achar que tem um potencial, acredita em si mesmo. Eu penso dessa forma.”

Nesse momento é importante referir a mediação docente como agente direcionador da interpretação que os/as estudantes vão ter acerca de seu próprio desempenho em AL e fomentar a construção de um autoconceito positivo, independentemente dos resultados obtidos. Nesse sentido, é propício também a construção de um *mindset* de crescimento por parte de cada estudante, ao compreender que, por exemplo, não se sair bem em uma atividade não significa que não tem habilidade e que não possa ter sucesso em uma outra oportunidade. Da mesma forma, trabalhar o entendimento de que o seu bom desempenho em uma AL não significa que em todas AL será assim, podendo em algum momento também ter que lidar com resultados não esperados e que esses não devem ser motivo para frustrações ou distorções de seu autoconceito nessa linha.

A colaboradora CB2 explicita que a prática de AL pode inclusive contribuir para que a criança atente a suas potencialidades mesmo diante de ambientes sociais que possam ser entendidos como limitantes, vencendo crenças culturais. Na visão de Bandura (2002) para que as pessoas tenham agência sobre sua

própria vida, avaliar o próprio funcionamento, suas crenças e potencialidades através da autorreflexão é fundamental.

CB2: *“Pode, é naquilo que eu falei antes né, de se valorizar e perceber que tu também tens capacidade de avançar e de ter oportunidades diferentes, independente da classe social [...] da cultura do local onde está inserido.”*

### **Saltos na análise...**

Com base nas considerações até aqui tecidas, é possível dizer que as formandas dos cursos de formação inicial de professores percebem a influência das ALs no desenvolvimento do autoconceito nos estudantes do Ensino Fundamental.

Indubitavelmente, quanto ao resultado do trabalho docente, no que tange ao desenvolvimento do estudante como sujeito integral, incluindo aspectos cognitivos e socioemocionais é difícil de acompanhar “se” e “como” esse trabalho foi realizado, pois a socialização /a aluno ocorre durante anos, durante muito tempo após a escolarização (TARDIF; LESSARD, 2005).

No entanto, a conduta docente tem papel significativo na construção do autoconceito dos/as estudantes, sendo que por meio das ALs o professor pode levá-los explicitamente a aprendizagens sociais. Nesse sentido, pode conduzi-los a reflexões sobre suas atitudes, representações mentais, habilidades sociais e comportamentos, aprimorando a autopercepção, essencial para nos definir e nos identificar com nós mesmos (POZO, 2002).

O movimento de autopercepção, a partir de Bandura (2002) é essencial para que o indivíduo desenvolva a agência, isto é, autorregule seu desenvolvimento, não ficando à mercê apenas da influência de fatores ambientais.

Os registros verbais se inserem na proposição de que se a criança tiver acesso a uma formação que não reforce os o que é preconizado culturalmente, as crianças podem se afastar de uma profecia autorealizadora, ou seja, não se comportarão da maneira que confirma as expectativas pessoais ou alheias.(ARONSON *et al*, 2015). Quanto aos estereótipos de gênero e os papéis de gênero, pode ocorrer à minimização dos efeitos dessas construções sociais,

inferimos que ela pode desenvolver-se de forma mais livre e condizente com suas próprias (VIEIRA *et al*, 2017).

Entretanto, é identificável através das respostas que as acadêmicas carecem de conhecimento conceitual mais aprofundado acerca da relação entre AL e desenvolvimento do autoconceito nos/as estudantes. Assim, supomos que durante os cursos de formação as formandas não foram expostas ao potencial das ALs como fator que interfere no desenvolvimento do autoconceito dos estudantes do Ensino Fundamental, o que dirige à ideia de que quando utilizarem essa prática não terão a devida preocupação em agir de modo a melhor atender a essa possibilidade.

#### **4.6 Análise do sexto objetivo da tese...**

No que tange a dimensão *Relação entre Crenças de Autoeficácia e ALs*, o objetivo foi **identificar se os/as estudantes formandos dos cursos de formação inicial de professores/as percebem a influência das ALs no desenvolvimento das crenças de autoeficácia nos/as estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal)**.

Com intuito de identificar, a partir da perspectiva dos/as estudantes formandos/as, como foi apresentado o potencial das AL como fator que interfere no desenvolvimento das crenças de autoeficácia dos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal), a seguinte questão foi realizada: *“Nesta pergunta vamos considerar que as crenças de autoeficácia se relacionam com a crença que a pessoa tem de sua própria capacidade de vencer desafios e atingir metas. No seu entendimento, a prática docente, através das ALs, pode interferir nas crenças de autoeficácia dos/as estudantes? Por quê?”*. Todas as colaboradoras, brasileiras e portuguesas, entendem que a prática docente, na qual as AL são utilizadas como recurso de ensino, interferem nas crenças de autoeficácia dos/as estudantes. A partir das explicações das colaboradoras que ofereceram razões para esse entendimento, emergiram as seguintes categorias de análise, conforma quadro a seguir (Quadro 14):

Quadro 14 – A influência da prática docente através das ALs nas crenças de autoeficácia dos/as estudantes

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>AL pode oportunizar o desenvolvimento da autoconfiança</b>	X	X
<b>Oportuniza vencer desafios</b>	X	X

Fonte: Autoria própria.

### **AL pode oportunizar o desenvolvimento da autoconfiança**

Os discursos das colaboradoras dirigem-se ao entendimento de que a participação em ALs influencia na forma como estudantes veem a si próprios/as a sua participação e desempenho refletem na confiança daquilo que conseguem ou não realizar e ter como resultado. Como podemos notar nas declarações de CB3, CP2 e CP7, o protagonismo do/a estudante acaba por refletir na sua autoconfiança.

CB3: *“Pode. Pode interferi sim, [...] tipo, relacionado com autoconfiança mesmo [...]”*

CP2: *“É assim, se formos fazer uma ligação a aquilo que eu tive a dizer, eu acho que sim, né, porque se eles se sentem participativos, veem as coisas a acontecerem de uma forma positiva e sentem-se bem-sucedidos.”*

CP7: *“Porque ao ganharem autonomia, sentirem-se seguros, ganhando autonomia, eles vão se sentir mais capazes, capazes de fazerem eles próprios, não sempre estar a serem guiados pelo professor, vão sempre ganhando mais autonomia e capacidade de desenvolver.”*

A colaboradora CP8 ainda destaca a possibilidade de estudantes superarem as próprias capacidades a partir de ALs, desenvolvendo assim sua autoconfiança, conforme consta no relato a seguir:

CP8: *“[...] as vezes a partida a gente pode pensar que não é capaz de fazer aquilo, não é, sente-se a partida derrotada, não é, eu não sou capaz, não vou*

*conseguir, não tenho meios, mas quando nós tentamos, mas sou capaz, eu posso fazer, posso conseguir, tentando, conseguimos e quando nós conseguimos, se calhar, saímos mais, gratificantes.”*

Ao vivenciar situações didáticas que permitam aos estudantes perceberem que podem realizar tarefas em ALs com sucesso, esses estudantes estão construindo experiências de domínio positivas, que serão as mais importantes fontes de autoeficácia., ou seja, desempenhos passados, as tarefas realizadas com sucesso, são mais eficazes do que aquelas conduzidas com a ajuda de outros (BANDURA, 2002). Nas transcrições abaixo, a ênfase dada pelas colaboradoras à mediação docente no desenvolvimento da autoconfiança dos/das estudantes encontra respaldo em Zabala (2008, p.29):

[...] é preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incidi em maior ou menor grau na formação de nossos alunos. A maneira de organizar a aula, o tipo de incentivos, as expectativas que depositamos, os matérias que utilizamos, cada uma dessas decisões veicula determinadas experiências educativas e é possível que nem sempre estejam em consonância com o pensamento que temos a respeito do sentir e do papel que hoje tem a educação.

CB5: *“[...] eu acho que se tu acredita naquela criança, tu oferece todos os subsídios que ela possa se, né, se... te subsídios pra desenvolve e assim, pra acredita nela, eu acho que é bem mais... potencializa né, do que dize que ela não consegue.”*

CB2: *“Porque, muitas vezes ã, tu vai fazer uma atividade e o professor, o aluno fez errado, por exemplo, e o professor fala ‘ai não, tu fez errado, apaga isso aí’, e tipo acaba diminuindo o aluno e se, e deixando com sentimento de incapaz, então eu acho que sim, vai muito de como o professor vai mediar a situação e o que aconteceu.”*

No que diz respeito a mediação docente, interessa ressaltar também que o *feedback* do/a docente acerca de sua performance em ALs, expostos através da linguagem, faz parte do conjunto de experiências que as crianças vivenciam em AL se podem constituir memórias autobiográficas sendo, desse modo, referência para o desenvolvimento de processos autoavaliativos, como as

crenças de autoeficácia. Normas e regras são interiorizadas pelas interações sociais, já que o uso linguístico, em geral, na produção e compreensão da fala, engloba a interpretação de uma estrutura discursiva (MAINGUENEAU, 2008).

Para Lent (2010), as emoções que sentimos são ativadas por redes neuronais complexas e, conforme a experiência vivenciada, um repertório variado de respostas comportamentais é acionado. Assim, através das interações sociais, na intenção de evitarmos sermos “feridos”, aprendemos a evitar certos comportamentos (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002). Com base nos relatos das colaboradoras a seguir, podemos inferir que elas corroboram com essa percepção.

CB6: *“[...] vai depender muito do professor também de como ele vai tá interferindo nessas atividades, né, porque esse, se a criança, no caso, ela não tá conseguindo realizar uma certa atividade, a partir do que foi proposto, né, e o professor não intervir nesse momento, não incentivar e mostra pra criança que ela pode, de repente pode tá contribuindo de forma negativa.”*

CB1: *“[...] influencia, porque na verdade, um professor, ele tem o poder, de mudar... a vida, talvez, de uma criança, a forma como ele se coloca, como ele mostra, dele incentivar ou não que aquela criança aprenda, acho que influencia.”*

CP1: *“Sim, porque eles, por exemplo, a maioria das crianças quando veem uma AL ficam automaticamente curiosas, mas muitas vezes pensam que isso é demais pra, pras suas capacidades. Então, se o professor conseguir fazer com que elas ao pouco e pouco consigam realizar as atividades, elas próprias ganham confiança nas suas capacidades e vão querer fazer coisas cada vez mais complexas.”*

CP6: *“Eu acho que um aluno pode, se calhar, não estar a conseguir ser eficaz e é papel do professor tentar apoiá-lo, se calhar, mais individualmente ou mais direcionadamente, de modo a que ele consiga ter sucesso, mas acho que isso também é geral em tudo, mas também pode acontecer.”*

Aqui podemos traçar um paralelo com o objeto de trabalho do docente, que são seres humanos e, conseqüentemente, os saberes dos docentes carregam as marcas do ser humano, que são indivíduos. A individualidade dos sujeitos, de acordo com Tardif (2014) é o cerne do trabalho docente, uma vez que embora os professores trabalhem com grupos de alunos, precisam atingir cada um dos componentes desse grupo, pois quem aprende são os indivíduos. Conhecer seus alunos como indivíduos, como aponta o referido autor, requer sensibilidade e discernimento por parte do professor, no intuito de evitar generalizações excessivas.

### **Oportuniza vencer desafios**

As colaboradoras entendem que a prática docente, através das ALs, pode interferir nas crenças de autoeficácia dos/as estudantes porque cria oportunidades de o/a estudante transpor dificuldades, vencer desafios e desenvolver seu potencial.

CB3: *“Dele superar aquele desafio de acha ‘ah eu não consigo, meu colega consegue. Não, todos podem.”*

CB5: *“[...] e dá oportunidade pra ela de, né, vencer os próprios desafios.”*

De certa forma, a AL, ao oferecer desafios pode conduzir o desenvolvimento da resiliência nas crianças, fazendo que quando adolescentes e adultos venham a lidar positivamente com frustrações e a triunfar sobre as adversidades da vida (SANTROCK, 2014).

Lembrando que o neuroticismo é um traço de personalidade que engloba a resistência, a perseverança (FEIST *et al.*, 2015), nas falas de CP4 e CP2 a íntima relação entre a autoeficácia e o neuroticismo diante do erro é implicitamente mencionada.

CP4: *“O teste é uma coisa muito ‘não fiz, não consegui, falhei’, já não há volta a dar, enquanto que esta componente mais prática [...] há sempre uma possibilidade discutir no momento da prática, de ter sempre aquela dica, que nos*

*testes nunca é possível, e que isso vai alterando a visão que o aluno tem de si de poder conseguir e de superar uma dificuldade naquele momento ou até mais tarde, mas nunca fecha ali, não é, nunca termina ali, há sempre a possibilidade de dar continuidade a isso, nesse aspecto, acho que é muito positivo pra própria criança e a visão que ela tem de si própria enquanto aluna e aluna de sucesso, não é.”*

CP2: *“[...] se a primeira não resultar [uma experiência não tiver resultado positivo], uma das vantagens das experiências laboratoriais é poderem ser repetidas, e vamos repetir até conseguir.”*

### **Saltos na análise...**

As informações compreendidas nas falas das acadêmicas a respeito da interferência da AL nas crenças de autoeficácia dos/das estudantes são muito apropriadas. As ALs, como atividades instigadoras, que incentivam a descoberta, o encontro de um resultado, o protagonismo do/a estudante, pode, ao atingir a autoconfiança dos/as alunos/as e influir nas suas crenças de autoeficácia, que segundo Bandura (2002) envolvem justamente a confiança que o indivíduo tem sobre sua própria competência para realizar determinada atividade. Ao triunfar na execução de uma atividade o indivíduo atinge a autoinfluência presente na autorregulação, podendo aí, ao reconhecer e valorar seu desempenho a partir de fatores internos e externos na realização de tarefas diante do objetivo a ser alcançado, chegar a autorecompensa, tais como o orgulho e a autossatisfação (BANDURA, 1986, 1996).

Sem dúvida, a mediação docente, através do comportamento do/a professor/a direciona a autopercepção dos/as estudantes, inclusive impactando a dimensão socioemocional do desenvolvimento integral de seus/suas alunos/as, como as crenças de autoeficácia. Como lembram Gazzaniga e Heatherton (2007), os humanos são muito influenciados pelo contexto social, valorando as regras, os padrões e crenças de outras pessoas, o que afeta diretamente nosso jeito de pensar, sentir e agir, inclusive o pensamento sobre nós mesmos.

Como resultado de uma aprendizagem social essas crenças estão em constante construção, inclusive nos processos de escolarização, fazendo-as desenvolver sentimentos de sucesso, êxito ou fracasso e vergonha perante as atividades que executam. Conforme Papalia e Feldman (2013, p.357), “[...] as crianças têm conhecimento das regras, aprendem o que as deixa com raiva, com medo ou tristes e como as outras pessoas reagem à expressão dessas emoções, e aprendem a comportar-se de acordo com a situação.” Ainda nesse mesmo viés de pensamento, Carvalho (2017) salienta que para a criança o/a professor/a sinaliza autoridade ou comando e, além disso, a estrutura e organização de sala de aula propicia condições para que seu discurso e ações sejam interpretados, tenham influência mental e direcionem comportamentos. Para a autora, o/a estudante avalia o que está sendo falado e a sequência de ações adotada pelos/as professores, o que afeta o desenvolvimento de aspectos socioemocionais.

Em se tratando do problema de pesquisa de tese, o sentimento de pertença e o interesse, os quais estão relacionados com a autoeficácia, influenciam o envolvimento das meninas em CTEM não somente na escola, mas também no que diz respeito às suas escolhas de disciplinas na educação superior e seus planos de carreira, sendo que com o avanço da idade as meninas parecem perder o interesse por disciplinas em CTEM, o que indica a necessidade de intervenções desde a infância para sustentar o interesse delas nesses campos (UNESCO, 2018).

#### **4.7 Análise do sétimo objetivo da tese...**

No que se refere à dimensão *Escolhas Profissionais*, o objetivo foi **investigar se as percepções dos/as estudantes formandos dos cursos de formação inicial de professores/as abarcam a influência do autoconceito e das crenças de autoeficácia na tomada de decisão envolvida na escolha profissional.**

No objetivo de verificar se os/as formandos/as percebem que as crenças de autoeficácia influenciam na escolha profissional dos/as jovens, em especial das meninas, foi realizado o questionamento: “*Quais os principais fatores que você acredita estarem envolvidos quando um estudante escolhe um curso*

superior, o qual irá direcioná-lo para a futura profissão?” ao qual as respostas sustentaram as categorias, conforme exposto no quadro abaixo (Quadro 15):

Quadro 15 – Principais fatores envolvidos na escolha de curso superior segundo percepção das colaboradoras brasileiras e portuguesas

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>A empregabilidade impacta profundamente a escolha profissional</b>	X	X
<b>A Identificação com que gosta</b>	X	X
<b>As experiências escolares</b>	X	X
<b>O contexto familiar</b>	X	
<b>As crenças de autoeficácia</b>		X

Fonte: Autoria própria.

### **A empregabilidade impacta profundamente a escolha profissional**

Aqui é perceptível que as acadêmicas brasileiras e portuguesas tem noção de que culturalmente a escolha profissional é direcionada pelo ganho financeiro, revelando um pensamento bastante lógico. Conforme Soares (2002), dentre os fatores externos que influenciam a escolha profissional estão os fatores econômicos, os quais estão relacionados com o mercado de trabalho e o desemprego.

CP1: *“E também as saídas profissionais, que hoje em dia é um fator muito, de grande peso pra escolher um curso superior.”*

CP5: *“[...] eu acho que principalmente tem a ver com as possibilidades futuras, na realidade só temos, só estamos disponíveis pra isso no mercado de trabalho se tivermos um curso superior [...].”*

CP6: *“É assim, acho que um dos fatores será a empregabilidade e as saídas profissionais futuramente, [...] que acho que as questões econômicas e de saídas profissionais e de oportunidades futuras também estão sempre, são tidas em conta.”*

CP8: *“Eu acho que o principal é mais, se calhar, o mercado de trabalho de trabalho, não é, vou fazer tal curso pra trabalhar, em primeiro lugar. [...] como ninguém vivem sem, vive de ar, não é, então, se calhar fazemos o curso em vista de um melhor emprego que nos realize como pessoas.”*

CB6: *“Na atualidade, a maioria eu acredito que o salário, né, a questão financeira manda muito.”*

CB2: *“E da interferência cultural também né, do que ele vê e... muitas vezes tu pensa ‘ai eu não vou ser professor, porque professor ganha pouco (risinho) então eu vou escolhe se um engenheiro, mesmo que não seja o que tu mais goste, mas tu vai pelo, pela valorização né do, do consumismo, do dinheiro.”*

Para Bartalotti e Menezes-Filho (2007) o processo de escolha da carreira a ser seguida, apesar de depender da situação recente do mercado de trabalho, também é fortemente influenciado por fatores subjetivos, o que sustenta a existência das demais categorias.

### **A Identificação com o que gosta**

As colaboradoras dos dois países manifestam o pensamento de que há uma relação muito pertinente entre as experiências vividas, as emoções e a escolha profissional. Tal entendimento é pertinente. Para Damásio (2015), tomamos nossas decisões não somente levando em consideração o lado racional, avaliando respostas futuras advindas de nossas ações, mas, também, embasados em uma avaliação emocional, tendo como parâmetro algo que vivemos em situação igual ou semelhante. São marcadores somáticos que influenciam na tomada de decisão Diante de situações que oferecem a repetição de emoções positivas, temos um comportamento de aceitação, repetição. Do contrário, nosso comportamento é de repulsão, aversão. Nesse sentido, Gazzaniga e Heatherton (2007) salientam que as experiências emocionais, negativas ou positivas, orientam nosso comportamento.

Dimensões cognitivas como exploração, tomada de decisão e planejamento são importantes no processo de desenvolvimento de carreira na adolescência, o qual está relacionado ao desenvolvimento da identidade na adolescência, ainda que numerosos/as adolescentes tenham grandes aspirações, não sabem como concretizá-las, sendo que adolescentes que já estão mais adiantados no processo de identidade estão mais preparados/as para estruturar seus planos de carreira (SANTROCK, 2014).

CB5: *“É, eu acredito que seja de, de lembranças positivas, de coisas que fizeram significado ao longo da vida da pessoa né.”*

É visível nas transcrições de CB1 e CB3 que a autopercepção e o autoconhecimento subjazem a identificação do que apreciam em termos de escolha profissional. Essa capacidade de identificação com o que gosta ou não resulta da interatividade e isso tem íntima ligação com a identidade, isto é a pessoa tem autonomia, consegue posicionar-se como pessoa, reconhece em si motivações próprias, estilo pessoal próprio, sendo a identidade elemento fundamental de nossa compreensão psicológica (CLOUTIER; DRAPEAU, 2012). O comprometimento vocacional é um componente da identidade e tem ligação com o autoconceito e a confiança em si mesmo (SANTROCK, 2014).

CB1: *“[...] identificação com algo, ele se, durante a vida dele, ele se identificou com alguma coisa, que ele gostou, que ele se sentiu bem fazendo, ou também por ter vivenciado algo.”*

CB3: *“Eu acho que primeiro é pelo o que o jovem né, o aluno, se identifica né, porque, acho que quando ele faz a escolha ele gosta de alguma coisa [...].”*

CB8: *“Eu acho que é autonomia né, o pensamento crítico, acho que são os principais, e a segurança também né, pra sabe escolhe aquilo que ele vai fazer ou não né.”*

CP1: *“Tem muito a ver com seus gostos pessoais [...].”*

CP2: *“Então, eu diria que o ideal seria alguma coisa que gostasse e que se sentisse motivado.”*

CP3: *“[...] com as crianças, aquilo que elas gostam é aquilo que elas pretendem fazer no futuro. Aliás, quando nós perguntamos a uma criança pré-escolar que que ela quer fazer elas dizem “quero ser bailarina”, porque? “porque eu gosto de dançar [...] e se calhar se nós fizéssemos essas experiências mais divertidas, mais lúdicas, também podíamos levar um bocadinho o rumo do pensamento da criança e levá-los mais para as ciências no futuro.”*

CP4: *“Muito o gosto pessoal, não é, pelas áreas que escolhe, acima de tudo, ã, acho que é muito isso, pelo gosto, pelas áreas [...]”*

### **As experiências escolares**

Essa categoria contém expressões verbais das colaboradoras brasileiras e portuguesas são muito apropriadas quando considerada a escolha profissional dos/as estudantes e podem ser vinculadas ao pensamento de Santrock (2014). Para o autor as expectativas dos/as professores/as e as práticas escolares são importantes não só para o desempenho em sala de aula, mas também para a realização desses como pessoas, exercendo grande influência na escolha e no desenvolvimento de carreira profissional. Complementando, as expectativas que um/a professor/a tem acerca do potencial de seus/suas alunos/as, expressadas pelo seu jeito de ser, de falar, de incentivar, persuadir os/as estudantes nos processos de interação, conduzem comportamentos também ao longo da vida (POZO,2002; TARDIF; LESSARD, 2005).

CB1: *“Poderia dizer um professor, poderia dizer uma disciplina [...].”*

CB2: *“[...] ou o gosto que ele teve durante o ensino fundamental ou o ensino médio, o incentivo que ele teve de professores.”*

CB4: *“[...] talvez o sucesso escolar, como, acredito muito que influencia, [...] o incentivo do professor também [...].”*

CP7: *“Lá está, é muito as experiências que eles viveram e muito mesmo na escola, aquilo que eles viveram na escola pode influenciá-los para a vida, porque eu acho que se nós tivermos um professor que goste muito de experiências laboratoriais, que não goste de história, eu acho que ele nos vai influenciar mais para as experiências laboratoriais, vai nos ensinar a gostar mais daquilo [...]”*

Soma-se a isso que professores/as, na qualidade de modelos de cidadania, tem papel significativo na educação dos/as estudantes pois são tanto promotores de aprendizagens acadêmicas, quanto são fonte de aprendizagens sociais. Cada adulto ao ponderar seu caminho individual, encontra diversos dos pilares de sua constituição enquanto pessoa nos “seus/suas” professores/as (CARDOSO; TAVEIRA; TEIXEIRA, 2014). Segundo ainda o/as autor/as mencionado/as, importa que docentes busquem envolver-se no suporte ao desenvolvimento de carreira dos/as seus/suas estudantes por meio da inclusão de atividades de desenvolvimento de carreira nos currículos.

Os professores podem, por meio de processos de mediação, levar os estudantes a ultrapassarem o pensamento automático no que concerne à possibilidades profissionais, orientando-os a assumir um pensamento controlado, que exige mais esforço e deliberação. Isso é importante à medida que os jovens, como as demais pessoas, tendem a usar “esquemas e conceitos” componentes do pensamento automático na condução de seus comportamentos (ARONSON, *et al.*, 2015) e a escolha profissional envolve exploração, tomada de decisão e planejamento (HIRSCH; NILES; AKOS, 2011).

### **O contexto familiar**

Sem dúvida a mediação parental interfere fortemente na escolha profissional dos(as) filhos (as). Nesse viés de pensamento, afirma que os pais passam uma carga de expectativas aos filhos, incluindo expectativas ao seu futuro (SOARES, 2002) e podem influenciar a tomada de decisão dos/as jovens por meio de informações que apresentam ou através de experiências que lhes proporcionam (SANTROCK, 2014).

Conforme Saavedra (2009), o distanciamento de interesses entre meninos e meninas a partir dos doze/treze anos de idade, pode ser explicado

principalmente por meio da socialização: o condicionamento precoce de cada indivíduo (por meio dos pais, dos colegas, dos meios de comunicação) em virtude daquilo que é visto como socialmente adequado para o seu sexo (tarefas, papéis, atitudes e comportamentos) a diversos níveis e também ao nível vocacional.

CB1: “[...] *algum familiar que siga aquela profissão e que ele se identifique [...].*”

A colaboradora CB2 lembra que o poder familiar também é uma forma de conduzir a escolha profissional do jovem sem respeitar seus próprio desejo, o que é coerente, sendo que os pais muitas vezes agem de modo coercitivo e/ou não tem os interesses dos filhos em mente quando lhes oferecem comportamentos a seguir, limitando as possibilidades de escolha dos filhos (PINKER, 2002; CLOUTIER; DRAPEAU, 2012; SANTROCK, 2014).

CB2: “*Eu acho que o incentivo da família, muitas vezes a pressão, também, de, por escolher alguma coisa.*”

### **As crenças de autoeficácia**

Nessa categoria, a colaboradora aponta para o papel das crenças de autoeficácia na escolha profissional, ainda que não tenha nomeado propriamente o aspecto autoavaliativo em questão, mas o qual fica evidente em sua declaração.

C1: “[...] *também com as capacidades que cada um tem, por exemplo, há pessoas que se calhar até gostam muito de uma coisa, mas se calhar não se sentem propriamente preparadas, então decidem envergar pra um caminho diferente.*”

Retoma-se aqui a Teoria Sociocognitiva de Desenvolvimento da Carreira (LENT *et al*,1994), para qual a autoeficácia um dos atributos que influencia significativamente no processo de escolha profissional.

## **Saltos na análise...**

Os registros verbais que compõem a diversidade das categorias demonstram que as percepções das acadêmicas incorporam a complexidade da tomada de decisão mediante a escolha profissional.

Estudantes precisam decidir não apenas qual Universidade frequentar, mas também que áreas específicas estudar e que carreira entrar. Não surpreendentemente, as escolhas de cursos dos estudantes são fortemente influenciadas pelas oportunidades econômicas nas ocupações para as quais um curso os prepara, pelas condições não-pecuniárias de emprego nestas ocupações, pela sua aptidão acadêmica e pela composição de gênero das pessoas que já exercem esta ocupação (EHRENBERG, 2004, p. 24. Tradução nossa).

Valoração adequada foi dada aos contextos sociais, em especial àqueles que envolvem ambiente familiar e escolar, pois como asseveram Anderman e Anderman (2010) mães, pais e professores/as que tem expectativas altas e oferecem o suporte adequado para que eles atinjam bons resultados contribuem para motivar os/as estudantes em busca da realização profissional. De acordo com Dijk (2008), o discurso do/a professor/a, de modo implícito e não proposital, tem grande influência mental e pode modelar ou mudar as crenças pessoais dos/as estudantes

Nesse sentido, Zabala (2008, p.29) assevera que:

[...] é preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou menor grau na formação de nossos alunos. A maneira de organizar a aula, o tipo de incentivos, as expectativas que depositamos, os materiais que utilizamos, cada uma dessas decisões veicula determinadas experiências educativas[...].

São justamente as emoções positivas a base para níveis positivos de autoconfiança, enquanto as emoções negativas estão atreladas a uma perspectiva negativa (IZQUIERDO, 2002, 2004). Nesse sentido, o estímulo do/a professor/a e o sucesso no desempenho escolar como fontes que atingem a autoconfiança do/a estudante, acrescidos da capacidade do aluno em identificar-se com aquilo que lhes dá prazer estão ligados as crenças de autoeficácia e ao autoconceito. Conforme a teoria de Bandura (2002) estados emocionais são um

dos fatores que influem na autoeficácia e uma emoção negativa pode conduzir a uma expectativa negativa acerca do próprio desempenho.

Entretanto, cabe lembrar que a socialização pode direcionar os gostos adquiridos ao longo do desenvolvimento e condicionar escolhas, o que permite a aproximação das categorias com a problemática da tese. De acordo com Saavedra (2009), é igual ao número de meninas que demonstram interesse pelas Ciências, Engenharias e Tecnologias (CET) até os doze/treze anos de idade, e a partir da referida fase se evidencia uma diminuição, em todos os níveis de ensino subsequentes, no número de meninas que escolhem CTE; conforme o progresso escolar e depois na carreira profissional, diminui mais o número de representantes do sexo feminino nessas áreas mencionadas.

Ainda sob a perspectiva de Saavedra (2009), as expectativas de autoeficácia, executam relevante papel na interação entre o mundo profissional e o gênero, influenciando o comportamento vocacional dos/as adolescentes de meninos e meninas, entretanto, de modo geral as mulheres são as mais atingidas, o que limita suas aspirações e realizações e, como consequência, circunscreve a esfera dos seus processos de exploração de carreira e do seu desenvolvimento vocacional. Assim, a referida autora ainda ressalta que muitas vezes, o típico processo de socialização das meninas impede que elas construam expectativas de autoeficácia elevadas para áreas comumente relacionadas ao masculino, como no caso das CET.

Conforme Wang e Degol (2013), é provável que as desigualdades entre homens e mulheres ao escolher áreas CTEM se articulem às desigualdades de gênero nas crenças motivacionais (como autoeficácia, interesses e valor da tarefa), visto que o desenvolvimento dessas crenças é influenciado pela família, pela turma de colegas, pela escola, pela biologia e pela sociedade em geral, isto é, as crenças motivacionais são influenciadas pelas regras e papéis ditos pelos contextos sociais mencionados, vários dos quais pertencem ao gênero.

#### **4.8 Análise do oitavo objetivo da tese...**

No que se refere à dimensão *Relação entre ALs e Escolhas Profissionais*, o objetivo foi **investigar as percepções dos/as estudantes formandos dos cursos de formação inicial de professores/as sobre uma eventual**

**influência da prática docente envolvendo ALs na futura escolha de curso superior das meninas.** Para atender a esse objetivo, foram realizados questionamentos, os quais buscaram investigar se os/as estudantes formandos/as entendem que a prática pedagógica através de AL pode influenciar na tomada de decisão junto a escolha profissional das meninas.

As respostas à pergunta – “*Você acredita que há alguma relação entre a experiência que cada estudante vivencia nas AL realizadas na escola e a futura escolha de curso superior e profissão? Explique, por favor.*”, mostraram que 8 colaboradoras brasileiras e 8 portuguesas entendem que existe relação entre a experiência vivenciada por cada estudante nas AL realizadas na escola e a sua futura escolha de curso superior e profissão. As categorias contempladas pelos discursos das discentes estão no quadro abaixo (Quadro 16).

Quadro 16 – Relação entre as experiências de participar de ALs e a futura escolha de curso superior dos/as estudantes

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>ALs podem alavancar o interesse profissional</b>	X	X
<b>A realização de AL pode atingir crenças de autoeficácia</b>	X	X

Fonte: Autoria própria.

### **ALs podem alavancar o interesse profissional**

Participar de AL oferece entendimento de uma profissão e que pode contribuir para uma futura imersão profissional na área das CTEM. A realização da AL e a mediação docente podem, de modo associado, fornecer informações acerca de profissões nesse campo, dar subsídios quanto às capacidades envolvidas em atividades científicas e estimular o interesse dos/as estudantes.

Para Gybers (2003), é nos primeiros anos escolares que é estabelecida a base do planejamento da carreira por meio das atividades do currículo, que podem colaborar para o desenvolvimento do autoconceito, da aquisição de competências de relações interpessoais, de habilidades para aprender a aprender, capacidades de decisão e de exploração, sendo os referidos temas continuados e incorporados no decorrer da trajetória educativa, oportunizando

novas informações e experiências para que os/as jovens se tornem aptos a regular, controlar e gerenciar os seus planos de vida e de carreira.

Nessa mesma linha de pensamento, Bandura (2002) afirma que quanto maior o interesse por uma possível carreira mais as pessoas se preparam educacionalmente para alcançá-la. Segundo Costa (2000), ao conversar com estudantes sobre as aulas de ciências, a maioria refere-se à aula em que trabalharam em grupo e em que fizeram uma experiência, pois de forma geral todos/as estudantes gostam do trabalho experimental, de utilizar material de laboratório, de realizar observações no microscópio, ou seja, tem gosto de se imaginar como cientistas em busca de soluções para dado problema.

CB2: *“Acho que sim. Porque se tu aguças a curiosidade de uma criança numa sala de aula com experiências ou num laboratório, a criança vai sempre querer mais, então, vai se um adulto que vai querer mais[..]”*,

CB6: *“Porque geralmente pela tua vivência, né, escolar que tu vai te direcionar depois, né, então se tu tiver, por exemplo, bastante ensino de ciências e nessa perspectiva laboratoriais, eu acredito que o aluno vai acabar gostando disso né, e vai querer se direcionar por aí.”*

CB7: *“[..] porque dependendo do que tu despertas na pessoa, tu vais despertar esse interesse, né, no descobrir, na experimentação, então isso também pode modificar o que ela vai querer no futuro.*

CP2: *“Ou seja, aquilo que motiva, se nós estamos motivados para alguma coisa vamos continuar e vamos querer continuar, vamos querer continuar a aprender [...] eu acredito que as experiências laboratoriais sejam algo que motivem [...]”*

CP6: *“Pode ter, porque se uma criança ao realizar, por exemplo, uma atividade experimental, se sentir motivada, envolvida, com curiosidade para saber mais, para continuar, possivelmente, se calhar, pode escolher um curso ligado à área da investigação laboratorial, ou das ciências, e assim, acho que pode criar ali uma certa motivação que depois mais tarde vem a ser reavivada.”*

É propício que atividades de desenvolvimento da carreira iniciem-se já nos primeiros anos escolares e se adentre ao longo do mesmo, ajustando os conteúdos às necessidades do/a estudante, assim, é oportuna a transmissão de valores, o desenvolvimento de atitudes e comportamentos que aos poucos podem ser interiorizados e utilizados para administrar as várias transições do desenvolvimento de carreira (CARDOSO; TAVEIRA; TEIXEIRA, 2014).

Uma possibilidade é que docentes instigue os/as estudantes acerca dos diversos tipos de profissões e das pessoas que as realizam, oportunizando que estudantes vejam a si próprios/as na dimensão do/a futuro/a trabalhador/a como pessoa a trabalhar em algo importante e que tem utilidade para a sociedade em que vive, pois é fundamental que estudantes enxerguem as disciplinas da escola como significativas para a realização de suas metas profissionais. Nesse sentido, a persistência de que docentes destaquem os encadeamentos profissionais das suas disciplinas como modo de motivar sua turma de estudantes a otimizar a aprendizagem dos conteúdos que estão a ensinar, pois para estudantes é bastante motivador perceber a conexão entre o que está a aprender e o que irá necessitar no futuro (MORENO, 2008).

### **A realização de AL pode atingir crenças de autoeficácia**

As ALs podem direcionar a tomada de decisão diante da escolha da carreira ao afetar as crenças de autoeficácia dos estudantes, pois os a participação do aluno, acrescida de seus resultados nesse tipo de aula podem ser fontes de EEC, impactando a relação emoção e motivação. Esse EEC pode gerar uma memória autobiográfica relevante, que quando evocada traz um MS positivo ou negativo que foi constituído a partir da atribuição emocional, respectivamente positiva ou negativa, à experiência na AL.

De acordo com Santrock (2014), a autoeficácia configurou-se como um processo fundamental para um bom resultado. Estabelecer metas, planejar a automonitorar-se são pontos significativos da realização, e as expectativas dos/as estudantes com relação ao sucesso e a importância que investem no que eles/as desejam alcançar afetam a sua motivação.

CB3: “*Porque, se tu não tem uma experiência boa, com, tipo, ah, na parte de ciências lá, nas pesquisas e coisas, então, se eu não fui bem direcionado ou bem alicerçado com aquele conhecimento ali eu não vou querer fazer aquilo, não, não vou ter, assim, como é que eu vou fala a palavra... não vote interesse por aquele curso ou aquela escolha de, se eu não fui... que nem a gente tem base ‘ah eu não gosto de matemática, porque lá na infância foi, não foi boa experiência com aquilo. Então, acho que qualquer curso, se tu não tiveste uma boa base, tu não vais ter interesse em querer fazer depois.*”

CP1: “*Sim, porque se eles tiveram uma boa experiência em todos os campos, podem simplesmente escolher através do interesse. Mas, por exemplo, se um aluno não se sentir confortável, tiver uma má experiência no campo da matemática, vamos supor, mais tarde não vai querer envergar pra um curso que tenham matemática, e o mesmo ocorre com as ciências, se não tiverem uma boa base e uma boa experiência a nível laboratorial nos anos anteriores, não vão querer seguir esse caminho quando chegar à altura de escolher o curso.*”

CP5: “*Deve haver alguma, sim, mas se calhar alguns alunos através de experiências laboratoriais vão descobrir, se calhar, que tem muito jeito para as ciências, e como no sistema português se tem que decidir as áreas muito cedo, se calhar, através daí fazem as suas decisões.*”

A última questão – “*Você acredita que as experiências que uma menina vivencia nas aulas que envolvem ALs, durante a formação escolar, pode influenciar na sua futura tomada de decisão sobre o curso superior a escolher? Por quê?*”, a maioria das colaboradoras afirmou que sim. É interessante destacar que do total das 8 colaboradoras portuguesas, 5 (CP2, CP3, CP4, CP5 e CP64) mencionaram que as AL podem influenciar também os rapazes, sem apresentar distinções.

Os motivos apresentados em específico para o direcionamento das meninas que apontaram deram origem às categorias de análise, conforme quadro abaixo (Quadro 17).

Quadro 17 – Relação entre as experiências que uma menina vivencia nas ALs e a futura escolha de curso superior dos/as estudantes

<b>Categorias</b>	<b>CB</b>	<b>CP</b>
<b>AL como memória autobiográfica pode direcionar a tomada de decisão</b>	X	X
<b>Mostra que a menina pode vencer estereótipos de gênero</b>	X	

Fonte: Autoria própria.

### **AL como memória autobiográfica pode direcionar a tomada de decisão**

Como toda e qualquer prática pedagógica, ALs envolvem interação social (professor/a e alunos/as; entre alunos/as) e conforme Damásio (2011), a avaliação emocional dos resultados advindos de uma ação norteia o raciocínio e a tomada de decisão.

CB1: *“Pode. Porque são diversas experiências e ali naquela, nesse tempo todo dessa formação, alguma coisa sempre marca na gente mais né, então, acho que influencia sim na escolha do curso.”*

CP7: *“Sim, da mesma forma, acho que nós somos muito influenciados por aquilo que vivemos, por aquilo que experienciamos, pelo nosso percurso de vida.”*

No entendimento de CP1, essa influência pode inclusive alterar comportamentos “naturalizados” das meninas.

CP1: *“Sim, por exemplo, sempre que tínhamos que trabalhar com órgãos internos de animais, assim nas salas de aula, pra dissecar, por exemplo, a maioria das raparigas tem aquela tendência de “eu?, que nojo!”, mas por exemplo, se nós formos habituadas a trabalhar com isso, mais tarde vamos nos sentir mais à vontade pra fazer isso no futuro, de investigação. Por exemplo, alunas que já estejam habituadas a isso não tem dificuldade em escolher um campo de ciências ou de investigação científica, porque já estão ambientadas,*

*já sabem mais ou menos como é que funciona e não sofrem o choque tão grande.”*

Segundo Afonso (2008), diversos são os argumentos em prol de se utilizar um tempo considerável com os/as estudantes envolvidos em um trabalho experimental: desenvolver competências críticas e analíticas indispensáveis para analisar dados e avaliar a sua aceitabilidade e validade; acostumar os/as estudantes com uma gama de procedimentos experimentais e equipamentos importantes, especialmente se tiver alguma expectativa de que eles/elas sigam carreira em ciências.

No campo das neurociências essa visão também encontra ancoragem, pois a recorrência de situações vivenciadas favorece a consolidação de memórias e sua futura evocação (ANDERSON, 2011) e nesse caso, é provável que a frequência com que as estudantes realizam ALs venha a colaborar para que se estabeleçam memórias autobiográficas positivas que fomentem a escolha profissional.

CP8: *“Sim, pela mesma linha que eu disse, não é, as experiências, ninguém escolhe do nada, não é, ninguém escolhe no vazio, como é que nós vamos escolher se não conhecemos, não é, se nunca fizemos, não é, se nunca ouvimos, é preciso que alguém conheça, que veja, que alguém nos fale de tal coisa que nós vamos escolher este ou aquele caminho, se não conhecemos não podemos escolher.”*

Bandura (2002) lembra que as pessoas desconsideram carreiras se entenderem que desempenhá-las está aquém de suas capacidades e as mulheres tem uma tendência a desconsiderar profissões que lhes são possíveis.

### **Mostra que a menina pode vencer estereótipos de gênero**

A ideia de que pode existir uma influência das ALs advinda de estereótipos de gênero, em específico no que tange a inserção em carreiras científicas, está presente nas declarações das acadêmicas brasileiras.

Na visão de Gazzaniga e Heatherton, (2007), os estereótipos de gênero podem ser um elemento ambiental negativo para a tomada de decisão dos/as adolescentes, caso, ao deliberarem acerca de seu próprio futuro, tenham que se enquadrar em uma profissão ou outra, conforme o gênero e quando isso ocorre, os/as adolescentes acabam agindo em conformidade, ou seja, mudam suas próprias decisões ou comportamento para conciliarem aos dos outros (GAZZANIGA; HETARHERTON, 2007).

CB7: *“No caso pra algo que envolva ciência... é uma área meio... eu estou procurando uma palavra que não seja muito pesada pra dizer, porque é um campo que se tu for perceber mesmo nos cursos que tem na FURG tem muitas meninas mas a maioria é meninos, porque é naturalizado desde que elas são pequenas que aquilo dali é pra meninos, que os meninos se saem melhor, que os meninos que tem que gostar daquilo dali, e as meninas tem que gostar de outras coisas, eu acredito que possa até surgir um interesse, mas com o resto que... elas vivem, a sociedade em geral, acaba por barrar muito isso.”*

CB8 e CB4 apresentam de modo explícito que a influência positiva na escolha profissional das meninas depende da ação docente na realização de ALs. Caso o pessoal docente não seja consciente do papel de estereótipos nessa atividade e lide de modo adequado com isso, o processo de naturalização tem maior impacto na tomada de decisão das meninas.

CB8: *“Ah, com certeza. Se [...] a gente dá a entender pra ela que atividades assim são só pra meninos, ela pode não escolher um curso que envolvam, né, coisas desse tipo, tipo, química, ou engenharias, que precisam né desses conhecimentos, então, e que ela é tão capaz quanto os meninos.”*

CB4: *“Se o professor for um professor que não tenha essa distinção entre gênero, [...] tenha uma formação relacionada a gênero, que não diferencie, eu penso que sim. Mas se é um professor ou se tem, se ela foi criada num ambiente, numa família machista, com os conceitos bem retrógrados, acho que não, porque influencia, a gente vai sendo criando nesse meio de que menina tem que fazer certas coisas e meninos outras coisas.”*

CB5: *“Vai, ah vai, vai, vai com certeza! Mas pelo mesmo motivo né, que vai oferecer só, né, possibilidades, vai mostrar, porque, se não for na escola vai se onde? Né? Na tv, vai se o que? Modelo... magra... ã... seca (riso) sei lá, né, esses estereótipos todos, vai se na tv que ela vai descobrir? Não, acho que a escola seria o lugar, né, de mostra essas possibilidades de mundo para a mulher.”*

Sociedade e cultura interferem nas desigualdades de gênero, o que engloba família, escola, papéis sociais de homens e de mulheres (HALPERN, 2012). Entretanto, docentes tem a possibilidade de estimular a confiança dos/as estudantes ao promover o sucesso escolar, a exploração de habilidades e competências, a concretização das capacidades e aspirações, bem como atitudes positivas frente a si próprio e aos seus desempenhos escolares (CARDOSO; TAVEIRA; TEIXEIRA, 2014).

Aproximando essa categoria da problemática da tese, o interesse pela carreira na CTEM pode ser fomentado nas meninas através da AL, pois se forem expostas a EEC positivos, como por exemplo, o *feedback* do/a professor/a que saliente seu comportamento e/ou desempenho positivo, bem como que minimize possíveis condutas inadequadas, destacando a possibilidade de aprender com o erro e superar desafios, propiciará a visão positiva da própria capacidade de desenvolver ações na área, propiciando um incremento otimista nas suas crenças de autoeficácia. Assim, a vivência de uma AL pode contribuir para que ultrapasse estereótipos de gênero e opte pela profissão na área.

Bandura (2002) lembra que as mulheres tem uma tendência a desconsiderar profissões que são socialmente atribuídas aos homens pelo senso de ineficácia que apresentam quando comparadas a eles. Conforme Laranjeira (2015), na constituição do autoconceito vocacional o gênero e a competência são determinantes, sendo o *feedback* docente um modo de persuasão com grande influência no desenvolvimento das percepções de competência e dos interesses dos/as estudantes e que pode minimizar a influência dos estereótipos de gênero.

Os/as docentes podem, inclusive, minimizar os efeitos dos estereótipos de gênero, conforme Santrock (2014), ao não tratar de modo distinto meninos e meninas, em especial nas aulas de matemática e ciências, visto que os papéis sociais dos homens e das mulheres auxiliam a moldar as ocupações e as

escolhas de cursos e das meninas e dos meninos. O referido autor ainda salienta que a medida das diferenças de gênero no desempenho em matemática varia entre nações e aumenta no fim do ensino secundário e que essas diferenças estão correlacionadas com o nível de igualdade de gênero na sociedade (SANTROCK, 2014).

### **Saltos na análise...**

Nesse ponto da análise é verificável que as formandas reconhecem uma eventual influência da prática docente envolvendo ALs na futura escolha de curso superior dos/as estudantes. Há que se considerar que as noções de educação para o desenvolvimento da carreira podem ser ensinadas em qualquer aprendizagem, a partir de um novo enfoque na forma de ensinar, auxiliando os/as estudantes a aprendê-los diante de qualquer experiência em que estejam comprometidos (MORENO, 2008).

As respostas das acadêmicas de ambos os países, na sua totalidade, assinalam que ALs podem, ao oferecer aos alunos em geral o entendimento de uma profissão, alavancar o interesse profissional, atingir crenças de autoeficácia ao propiciar o conhecimento de suas competências para atividades na ciência e oportunizar a identificação com o que gosta, atingindo o autoconceito. De certo modo, a experiência de participar de uma AL, assim como outras experiências que tenhamos ao longo da vida, tem o potencial de gerar memórias autobiográficas constituintes de um autoesquema do/da estudante. O autoesquema é um aspecto cognitivo do autoconceito que envolve avaliações do *self* e abarca um conjunto de memórias, crenças e generalizações sobre o próprio indivíduo (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007). Nesse sentido, certamente, estas possibilidades das ALs de modo articulado podem conduzir a escolha profissional.

Os registros verbais transcritos das colaboradoras, levaram a categorias que articuladas entre si, identificam na AL a possibilidade de ocorrer a formação de memórias autobiográficas positivas que podem direcionar a tomada de decisão na escolha de uma carreira científica. Nesse sentido, é uma proposição aceitável, pois para Baddley (2011, p.152) “A memória autobiográfica se refere às memórias que mantemos em relação a nós mesmos e nossas relações com

o mundo a nossa volta” e depende dos sistemas de memória episódica e semântica, as quais se estabelecem também na escola. Complementando Freire (2016) preconiza que somos seres para nós mesmos, autobiográficos, e esse nosso referencial na tomada de decisão está em nós mesmos. Concomitantemente há que se ponderar a importância das emoções na formação de memórias autobiográficas durante a realização de ALs, afinal, marcadores somáticos positivos ou negativos podem ser instaurados nas estudantes (DAMÁSIO, 2011).

No que se refere à escolha profissional das meninas, a execução de ALs na escola realmente é uma oportunidade para que as meninas conheçam as especificidades de profissões no âmbito das ciências. E isso é de extrema importância, pois no que se refere à inserção das mulheres nos cursos Tecnológicos e de Engenharia, o desinteresse das mulheres vai além da influência dos aspectos socioculturais, sendo que a falta de conhecimento sobre a profissão é uma das causas dessa ausência de motivação (FRIGO; CARDOSO; CARDOSO; COELHO; POZZEBON, 2014, p.31).

Além disso, experiências positivas vivenciadas nesse tipo de prática pedagógica no ensino fundamental, pode fazer com que as crianças busquem ou rejeitem profissões no âmbito científico. Convém aqui retomar as teorias sobre orientação profissional e desenvolvimento da carreira, explicitadas nesse estudo. Na Teoria de Circunscrição é preconizado que as atividades ocupacionais que entram em conflito com o autoconceito do indivíduo são excluídas diante da tomada de decisão face à carreira, havendo impacto na consideração do gênero na autopercepção desde os 6 a 8 anos de idade (GOTTFREDSON, 1981). Complementando, a Teoria Sociocognitiva do Desenvolvimento da Carreira centra-se na relevância das crenças de autoeficácia, mostrando que as crenças acerca de suas próprias capacidades é um dos fatores que conduzem a escolha profissional (LENT *et al.* 1994).

Ao auxiliar que estudantes relacionem conteúdos escolares com as atividades profissionais, pode-se promover uma reflexão sobre as oportunidades escolares e profissionais e minimizar os estereótipos evidenciando que as profissões e as competências tem um desenvolvimento igual, independentemente do gênero, etnia ou situação socioeconômica, no sentido de oportunizar o conhecimento de possibilidades na esfera da qualificação

profissional livre juízo de valor e preconceitos (CARDOSO; TAVEIRA; TEIXEIRA, 2014).

Os/as professores/as como agentes educativos agem na escolha profissional das meninas, uma vez que suas práticas podem ser um incentivo para o interesse profissional e para as expectativas acerca de si próprias e esse tipo de influência compõe os constrangimentos iniciais, dentre eles construção dos interesses vocacionais e as expectativas de autoeficácia. Ao motivar positivamente as meninas, elas podem optar por profissões na área das ciências, se dispondo a vencer estereótipos de gêneros.

## CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo principal do estudo, que foi investigar o entendimento dos/as formandos/as dos cursos de formação docente Pedagogia – Licenciatura, no Brasil e do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, acerca da AL como estratégia de ensino para promover o desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia nos/as estudantes, o que direciona a tomada de decisão profissional das meninas na área das ciências, tecnologias, engenharias e matemática, diante dos estereótipos de gênero, podemos concluir que este foi atingido.

Esse resultado corrobora a tese, pois mostra que a cultura influencia as percepções docentes, o que pode afetar sua prática através de AL e assim impactar o autoconceito e as crenças de autoeficácia dos estudantes, atingindo suas futuras escolhas profissionais. Como consequência, a mediação docente na AL pode contribuir para o reforço ou desconstrução de estereótipos de gênero e influenciar a tomada de decisão das meninas diante da escolha profissional na área CTEM. Quando comparados aos licenciandos/as brasileiros/as, considerando que a evolução de costumes é peculiar a cada nação, os licenciandos/as portugueses/as apresentem percepções mais favoráveis ao potencial das atividades laboratoriais para a construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia dos/as estudantes.

A possibilidade de defender a referida tese tem como base a interlocução dos resultados dos objetivos específicos.

Inicialmente com a intenção de caracterizar como foi apresentado, a partir da ótica dos/as estudantes do curso de formação inicial de professores, as ALs enquanto recurso didático para o desenvolvimento dos/as estudantes do Ensino Fundamental e do 1º ciclo no ensino de ciências, identificamos que há formação específica para ao ensino de ciências e que AL é um tema abordado. As aulas foram de ordem teórico-prática oferecendo aos/às futuros/as professores/as a oportunidade de realizarem ALs em sala de aula através de disciplinas que tenham como foco a aprendizagem na formação docente a partir da relação entre teoria e prática.

Objetivos da AL foram apresentados nos cursos de formação no Brasil e em Portugal, trazendo como principal a possibilidade de relacionar teoria e

prática na aprendizagem, podendo atingir a aprendizagem significativa, acrescido das contribuições para fomentar a relação entre a motivação e o aprendizado, a uma vez respeitada a faixa etária dos/as estudantes e suas especificidades. Ênfase foi também atribuída a possibilidade das ALs romperem com o ensino tradicional, fazendo o aluno ser protagonista no processo de aprender . afastando-o da posição passiva de mero receptor de informações.

No entanto, apesar de objetivos serem tratados nas disciplinas, o potencial das ALs não foi amplamente apresentado, em especial no Brasil, pois a exploração do assunto carece de informações acerca do desenvolvimento de aspectos socioemocionais dos/as estudantes. E mesmo quando apresentado às acadêmicas portuguesas, apesar de mencionarem a possibilidade de oportunizar o desenvolvimento da amabilidade, da conscienciosidade e de bons níveis de neuroticismo, talvez não tenha recebido a ênfase necessária, pois não se revelou uma memória autobiográfica para a maioria delas.

A exploração da temática nas disciplinas também contemplou a possibilidade de diversificação das atividades envolvidas nas ALs, a otimização da compreensão dos eventos, a necessidade de adaptação dessa atividade as condições cognitivas, motoras e socioemocionais das crianças, a relevância da preparação docente, tanto teórica quanto ao domínio técnico, sendo essas duas últimas também apontadas como limitações na realização de AL em ambos os países.

Como evidenciado, no que tange a forma de realizar AL, com exceção do fato das ALs ocorrerem ou não no laboratório, as respostas se centraram no papel do/as professor/a como mediador/a do protagonismo do/a aluno/a e na relevância do planejamento docente, reiteraram a importância de adequação às habilidades do público infantil e a abordagem da recursos. São todos esses fatores importantes na condução das escolhas da forma de AL a ser adotada, mas não indicativos dos tipos de ALs passíveis de utilização no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental

Frente ao segundo objetivo da tese, cujo intuito foi analisar as percepções dos/as futuros/as docentes acerca do comportamento, do desempenho e do papel dos meninos e das meninas nas ALs, a maioria das colaboradoras, principalmente portuguesas, não reconheceram distinções e sinalizaram. Quando apontadas diferenças comportamentais, as meninas são percebidas

como estudantes mais motivadas e concentradas e meninos mais eufóricos e entusiasmados. Quanto ao desempenho, um maior número de brasileiras identificou diferenças no desempenho.

Esse achado forneceu argumentos para que diante do terceiro objetivo, o qual buscou identificar se a participação das crianças nas ALs revela estereótipos de gênero. Os achados dão indícios de que as crianças brasileiras, majoritariamente quando comparadas as portuguesas, agem conforme os estereótipos de gênero. Atrelando esse achado a questão cultural, leva-nos a crer que a cultura portuguesa, seja no âmbito da educação formal ou informal, tem fomentado de modo assertivo a desconstrução de estereótipos de gênero na área das ciências. Esse movimento cultural nos faz acreditar que aí se encontra uma possível razão para que, de acordo com dados publicados pelo Eurostat (2019), no ano de 2017, na União Europeia, Portugal, entre os Estados-membros, tenha quarta 4.<sup>a</sup> maior taxa de mulheres engenheiras e cientistas, sendo que 51% de engenheiros e cientistas naquele país são mulheres, ficando dez pontos acima da média da União Europeia (UE 41%).

Quanto às diferenças entre as percepções das futuras docentes é possível presumir que advém de suas experiências na realização de ALs, inclusive por meio de estágios durante a formação docente nas instituições brasileiras e portuguesas e do discurso socialmente disseminado.

No propósito de analisar as percepções das estudantes, portuguesas e brasileiras, de como as ALs, tal como são usualmente implementadas, podem influenciar no desenvolvimento de aspectos socioemocionais dos/as estudantes do Ensino Fundamental e do 1º ciclo, quarto objetivo da tese, concluímos que a maioria das estudantes brasileiras e portuguesas tem percepções que reiteram as intencionalidades da AL que foram abordadas na formação didática. Simultaneamente, ainda que de modo incipiente e de forma não explícita, de acordo com suas declarações ALs podem contribuir para a educação integral, impactando não só o desenvolvimento cognitivo, mas também socioemocional dos/as estudantes.

Com relação a identificar se as estudantes formandas percebem a influência das ALs no desenvolvimento do autoconceito nos/as estudantes do Ensino Fundamental e do 1º ciclo, o quinto objetivo do estudo, é admissível dizer que mesmo havendo lacunas conceituais referentes ao autoconceito, as

formandas veladamente apontam que a realização de ALs podem contribuir para que as crianças aprimorem a autopercepção, construindo suas identidades e, conseqüentemente, impactando o autoconceito.

Na intencionalidade de identificar se as estudantes formandas dos cursos de formação inicial de professores percebem a influência das ALs no desenvolvimento das crenças de autoeficácia nos/as estudantes do Ensino Fundamental e do 1º ciclo, é cabível concluir que as estudantes identificam nesse tipo de atividade interferências no desenvolvimento da autoconfiança das crianças, o que atinge as crenças de autoeficácia. Nesse sentido, de modo muito adequado apontam a importância da mediação docente no desenvolvimento da confiança que as crianças têm sobre sua própria competência para realizar determinada atividade.

No que concerne ao sétimo objetivo, ao investigar se as percepções das estudantes formandas dos cursos de formação inicial de professores abarcaram a influência do autoconceito e das crenças de autoeficácia na tomada de envolvida na escolha profissional, percebemos que as colaboradoras compreendem que tanto fatores externos (como as saídas profissionais e a remuneração, influência da família e da escola) quanto fatores internos (gosto pessoal e crenças de autoeficácia) influenciam a escolha profissional do/a estudante.

No último objetivo, sendo esse investigar nas percepções dos/as estudantes formandos dos cursos de formação inicial de professores na área de pedagogia uma eventual influência da prática docente envolvendo ALs na futura escolha de curso superior das meninas, é concebível afirmar que as colaboradoras portuguesas e brasileiras reconhecem a possibilidade de afetar a escolha profissional de meninos e meninas. Os discursos das colaboradoras revelaram que ALs podem contribuir para desencadear a motivação, afetar positivamente as crenças de autoeficácia e o autoconceito nas crianças, direcionando suas futuras tomadas de decisão quando diante da escolha profissional.

Entretanto, quando questionado especificamente sobre o impacto das ALs na tomada de decisão diante da escolha profissional por parte das meninas, as colaboradoras brasileiras, em sua totalidade e a minoria das colaboradoras portuguesas apontaram a possibilidade de ao originar memórias autobiográficas

positivas quanto no que se refere às crenças de autoeficácia. Unicamente colaboradoras brasileiras mencionaram que a prática pode levá-las a escolher profissões na área das ciências embora existam estereótipos de gênero, percepção que pode ser articulada a questão de que ainda percebem na prática de ALs distinções comportamentais, de desempenho e de papéis entre meninos e meninas, conforme demonstrado anteriormente.

A partir da análise da perspectiva das colaboradoras é possível inferir também que durante os cursos formação de professores para atuar no Ensino Fundamental e do 1º ciclo, respectivamente no Brasil e em Portugal a apresentação do potencial das ALs como fator que interfere no desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia dos/as estudantes do Ensino Fundamental não foi plenamente trabalhada, ainda que diversas outras potencialidades das AL tenham sido foco de exploração didática. Nesse sentido, se o/a professor/a tiver em suas representações estereotípias relacionadas ao gênero, pode refletir esses estereótipos em suas práticas pedagógicas, inclusive AL.

Sob essa linha de pensamento é crível depreender também que existe uma lacuna na formação docente no Brasil no que tange à exploração de aspectos socioemocionais, o que em Portugal parece acontecer, mesmo que de maneira incipiente. Uma justificativa plausível para esse fato é que na Europa esse assunto tem recebido atenção desde 2005, ano em que o CERI da OCDE deu início ao projeto de Educação e Progresso. Como parte desse trabalho, em 10 de março de 2015, no Centro de Conferências da OCDE, Paris, foi apresentado o relatório “Habilidades para o Progresso social: o poder das competências sociais e emocionais, sendo esse uma síntese de 3 anos de pesquisa realizada. Esse relatório trouxe à tona evidências do impacto das habilidades socioemocionais na educação, no mercado de trabalho e nos resultados sociais. Já no Brasil, a abordagem dessa temática veio à tona em 2014, através da divulgação de relatório “Desenvolvimento Socioemocional e Aprendizado Escolar”, elaborado por Santos e Primi, oriundo de pesquisa junto às escolas municipais do Rio de Janeiro fomentada pela OCDE, Instituto Ayrton Senna e pelo governo do Rio de Janeiro talvez se traduza em razão.

Nesse contexto, considerando que cabe à universidade, como instituição educativa a criação, o desenvolvimento, a transmissão e a crítica da ciência, da

técnica e da cultura de uma sociedade local e global e para tal necessita a do docente universitário (PIMENTA; ANASTASIOU, 2014), defende-se aqui a atualização dos formadores de professores/as.

Assim, ao término do estudo, uma vez atingido o objetivo final e corroborada a tese proposta, é possível defender que do trabalho emerge uma contribuição significativa para a realização de uma educação em ciências preocupada com a educação integral, sendo que oferecidos subsídios para se repensar um ensino de ciências que considere a ampla dimensão dos sujeitos, isto é, que leve em conta que as práticas pedagógicas, em especial as ALs, exercem influência tanto no desenvolvimento cognitivo quanto no desenvolvimento socioemocional dos/as estudantes, especialmente no autoconceito e nas crenças de autoeficácia das crianças, mas especialmente das meninas, que foi o foco desta investigação.

Nessa direção, é possível ampliar a percepção de que a aprendizagem/tomada de decisão e escolha profissional de meninos e meninas estão relacionadas aos seus autoconceitos e suas crenças de autoeficácia, os quais sofrem influência do meio cultural em que estão inseridos, no caso deste estudo, a escola. Esse entendimento aprimorado pode levar o docente a organizar e planejar suas ações educativas, em especial no ensino de ciências, de maneira a otimizar o aprendizado dos/as alunos/as, independentemente do gênero e, através da mediação, encorajar as habilidades das meninas, interferindo no seu autoconceito e nas suas crenças de autoeficácia. Tal movimento parece já ter ocorrido com as futuras docentes participantes da pesquisa, pois foi oferecido, através da entrevista, um momento de reflexão acerca dos potenciais das ALs, o que oportunizou as colaboradoras rever e ampliar saberes docentes e repensar suas crenças e percepções sobre essa prática.

Um benefício da pesquisa também pode ser pensado a médio e longo prazo, uma vez que as crianças como foco do trabalho docente, através da interação e de práticas de ALs com uma visão distinta do que se praticava anteriormente poderão desenvolver autoconceitos e crenças de autoeficácia no âmbito das ciências condizentes com seus potenciais e não cerceadas pelos estereótipos de gênero, o que pode impactar positivamente a inserção das mulheres na ciência.

Outro ganho do estudo se revela à medida que o conhecimento das percepções como os futuros docentes na área de ciências, em Brasil e Portugal, pode propiciar uma reflexão crítica sobre como algumas diferenças de gênero podem ser (des)construídas na escola e como a influência cultural, em especial através das ALs, pode vir a direcionar a tomada de decisão das meninas diante da escolha profissional.

Esse entendimento poderá conduzir a revisão de como o potencial das ALs para o ensino das ciências estão sendo apresentados nos cursos de formação de professores, conduzindo a retomada de práticas pedagógicas no ensino universitário em ambos os países, uma vez que é *locus* de construção de saberes docentes, o que reconhecemos como um ganho para as instituições envolvidas.

Ao trazer a questão das ALs na educação em ciências sob a ótica da neurociências e a influência da mediação docente como fonte de construção de memórias autobiográficas e de interferência/direcionamento na construção do autoconceito e das crenças de autoeficácia das estudantes, mostra que conteúdos das ciências biológicas explorados na formação docente podem colaborar para que os/as professores/as compreendam a aprendizagem para além dos processos cognitivos dos sujeitos e que passem a considerar os aspectos socioemocionais, a influência das representações sociais e dos estereótipos de gênero nesse processo. Nesse sentido, é aceitável apontar um ganho para o Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – FURG.

No que tange a benefícios para a formação e aprendizagem da investigadora, identificamos nessa pesquisa a oportunidade de ao conhecer e vivenciar uma experiência internacional, a possibilidade de complexificar seus saberes docentes, o que contribuiu significativamente para a trajetória de sua aprendizagem, bem como para a construção de sua identidade docente. Soma-se a isso, o fato de que, tendo como referência a imersão em cultura diversa da brasileira, pode interpretar a realidade social e cultural do Brasil com perspectiva ampliada e, diante de sua qualificação acadêmica, a possibilidade de melhor intervir como agente da educação.

O estudo configurou-se também com potencial para aumentar a rede de pesquisa e educação. Como movimento de internacionalização da educação

superior, ao fundamentar-se na atividade de pesquisa, dá autonomia ao pesquisador intercambista de buscar estabelecer relações internacionais para o desenvolvimento de pesquisa, o que lhe permite ampliar as bases de cooperação acadêmica internacional entre Brasil e Portugal no âmbito da educação, em especial na educação em ciências.

Assim, sendo um estudo investigativo no campo da educação que teve a finalidade de gerar conhecimentos que podem colaborar para o entendimento dos fatores envolvidos na participação das mulheres nos cursos de ciências tecnologias, engenharia e matemática, pretende-se estimular outros trabalhos envolvendo pessoas interessadas na problemática e no desenvolvimento de ações na área da pesquisa, do ensino e da extensão. Um exemplo de possibilidade de pesquisa advém de uma restrição desse estudo, pois há que se considerar limitações da investigação, uma vez que fazer pesquisa envolve um comprometimento ético com a ciência. Como descrito aqui, o estudo envolveu a evocação de memórias autobiográficas por parte das formandas, as quais não são 100% fidedignas. As informações armazenadas não são evocadas como se fossem uma filmagem, mas sim apresentam falhar, distorções (IZQUIERDO, 2011; BADLEY, 2011). Além disso, como os saberes docentes são como uma amalgama, que tem como base as histórias de vida e os conhecimentos adquiridos na formação profissional e na prática docente (TARDIF; LESSARD, 2005), não tem como separar completamente a fonte do conhecimento, no que se refere ao assunto AL.

Para melhor pontuar aspectos positivos, negativos, potencialidades e limitações dessa prática pedagógica e relacionar a possibilidade de (des)construção de estereótipos de gênero nas escolas compreende-se como necessário pesquisas que abordem a temática a partir das percepções dos/as professores/as formadores/as que atuam nos cursos de formação das participantes do estudo aqui relatado, o que pode complementar, refutar e/ou corroborar os achados.

Contudo, a pesquisa realizada é relevante também no que tange ao desenvolvimento econômico e de bem-estar social do Brasil e de Portugal a médio e longo prazo. Considerando que a equidade de gênero nas áreas CTEM é uma problemática mundial que tem recebido destaque em programas da ONU, UNESCO, OCDE, Agenda 2030, os achados, tendo como referência um estudo

comparativo junto a acadêmicos de licenciaturas em ciências no Brasil e Portugal, ao conhecer a realidade estrangeira, pode identificar possíveis subsídios para fomentar atividade experimental na educação básica em ambos os países, fundamentada numa ação pedagógica atenta ao desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia dos/as estudantes e que não esteja alicerçada em estereótipos de gênero. Dessa forma, o estudo pode incentivar o interesse das meninas pelos cursos na área de ciências exatas, engenharia e computação, colaborando para ampliar a formação de profissionais para atender as demandas tecnológicas, econômicas e sociais do Brasil e Portugal.

Paralelamente, pode colaborar para o desenvolvimento de um *self* saudável e desenvolver a autopercepção positiva das mulheres quanto ao seu potencial na área, contribuindo para uma trajetória profissional e pessoal de maior bem-estar e saúde daquelas que escolherem a profissão na referida área, afetando positivamente sua agência e autorrealização. Trata-se de oferecer melhores condições de vencer constrangimentos iniciais e em situação de trabalho e minimizar a assimetria de gênero, pois estimula não só a tomada de decisão na escolha profissional, mas também o prosseguimento de estudos e à inserção e manutenção no mercado de trabalho num campo de atuação predominantemente masculino no Brasil e em Portugal.

## REFERÊNCIAS

ABED, A. L. Z. **O Desenvolvimento das Habilidades Socioemocionais como Caminho para a Aprendizagem e o Sucesso Escolar de Alunos da Educação Básica**. São Paulo, ABR. 2014. Disponível em:

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-69542016000100002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542016000100002)>. Acesso em: 05 mar. 2018.

AFONSO, M. **A educação científica no 1º Ciclo do Ensino Básico. Das teorias às práticas**. Porto: Porto Editora, 2008.

ALMEIDA, A. M.; GUIMARÃES, L. M. V. S.; CUNHA, A.; PAMPLONA, J. **Ensino interdisciplinar das ciências: um contributo para a valorização do património natural e cultural**. In: Livro de Actas. Braga: Universidade do Minho, 2013. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/33911>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

AMODIO, D. M. The neuroscience of prejudice and stereotyping. *Nature Reviews Neuroscience*, volume 15, pages 670–682, 2014. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nrn3800>>. Acessi em: 08 jan. 2019.

ANDRE, M. E. D. A. de; ALMEIDA, P. C. A. de; HOBOLD, M. de S. *et al.* **O trabalho docente do professor formador no contexto atual das reformas e das mudanças no mundo contemporâneo**. Brasília, DF, 2010.

ARONSON, E.; WILSON, T. D.; AKERT, R. M. **Psicologia social**. 8ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 7, 2016.

BADDELEY, A. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BANDURA, A. **Social cognitive theory in cultural context**. *Applied Psychology: An International Review*, v. 51 n. 2 p. 269-290, abril, 2002. Disponível em: <<http://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/Bandura2002AP.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.

BARTALOTTI, Otávio and MENEZES-FILHO, Naércio. **A relação entre o desempenho da carreira no mercado de trabalho e a escolha profissional dos jovens**. *Econ. Apl.* [online]. 2007, vol.11, n.4, pp.487-505. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502007000400002>>. Acesso em 15 abr. 2019.

BARROS, S. G. **¿Que hacemos habitualmente em las actividades prácticas? como podemos mejorarlas**. In Sequeira, M. et al. (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, 2000.

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W., PARADISO, M. A. **Neuroscience: Exploring the Brain**. Lippincott Williams & Wilkins, 2002.

BIAN, L.; LESLIE, S. J.; CIMPIAN, A. **Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests**. Science, v. 355, n. 6323, p. 389–391, janeiro, 2017. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/content/355/6323/389>>. Acesso em: 20 set. 2017.

BOYD, D.; BEE, H. **A criança em Crescimento**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e normas regulamentadoras sobre pesquisa envolvendo seres humanos**. Resolução nº 466, de 12 dez 2012. Brasília-DF, 2012. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.htm](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.htm) > Acesso em 16 de novembro de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Panorama da Educação: destaques do Education at a Glance 2016**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Diretoria de Estatísticas Educacionais, 2016. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/PANORAMA++DA+EDUC+A%C3%87%C3%83O++Destaques+do+Education++at+a+Glance+2016/65c51d8c-8e77-40ba-b010-ea77cd31e063?version=1.0>> Acesso em: 16 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em : <<http://sejaumprofessor.mec.gov.br/internas.php?area=como&id=formacao>> Acesso em: 16 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei Disponível em : [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)

CARDOSO, P.; TAVEIRA, M. do C.; TEIXEIRA, M. O. **O papel dos professores no processo de orientação**. Direção-Geral da Educação - Ministério da Educação e Ciência, 2014. Disponível em: <<https://agml.pt/images/Futuroscopio/professores.pdf>>. Acesso em: 15out. 2018.

CARVALHO, F. A. H. de; **Competências socioemocionais na e da docência**. In: Ebook Anais do III Seminário de neurociências aplicada à educação: habilidades cognitivas e socioemocionais. Rio Grande: 2016. Disponível em: <<https://seminaroneurocienciaeduca.furg.br/images/pdfs/e--book-III-SENAED.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

CHASSOT, A. **A Ciência é Masculina?** 5ª ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2013. Coleção Aldus, 16.

CLOUTIER, R.; D., Sylvie. **Psicologia da adolescência**. Petrópolis: Vozes, 2012.

DAMÁSIO, A. R. **E o cérebro criou o homem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DAMÁSIO, A. R. **O erro de descartes**: emoção, razão e cérebro humano. 1ª ed. rev. e atualizada, reimp. Lisboa: Temas e debates – Círculo de Leitores, 2015.

DEL CARMEN, L. M. **Los trabajosprácticos**. In: Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias / coord. por Francisco Javier Perales Palacios, Pedro Cañal de León. España: ALCOY, 2000.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DIÓRIO, A. P. I.; Rôças, G. **As mídias como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências**: uma experiência na formação de professores de nível médio. Revista Praxis, ano V, nº 10, p. 55-73, 2013. Disponível em: <<http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/10/55-73.pdf>>. Acesso em: 02 de abril de 2019.

DIRETORIA DE ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS, **Resumo técnico**: Censo da educação superior 2013. Disponível em <[http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2013/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_superior\\_2013.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2013/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2013.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2017.

ELIOT, L. **Cérebro azul ou rosa**: o impacto das diferenças de gênero na educação. Porto Alegre: Penso, 2013.

ELSEVIER. **Gender in the Global Research Landscape**. Elsevier: Disponível em: <[https://www.elsevier.com/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/265661/ElsevierGenderReport\\_final\\_for-web.pdf](https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0008/265661/ElsevierGenderReport_final_for-web.pdf)>. Acesos em: 21 fev. 2019.

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. **Manual De Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FEIST, J.; FEIST, G. J.; ROBERTS, T. **Teorias da personalidade**. Porto Alegre: AMGH, 2015.

FLAVELL, J. H.; MILLER & MILLER, S. **Psicologia – Desenvolvimento cognitivo**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1999.

FOR WOMEN IN SCIENCE. Disponível em <<http://www.paramulheresnaciencia.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2016.

FRIGO, L.; CARDOSO, P.; CARDOSO, J. P.; COELHO, M. H.; POZZEBON, E. **Prática de Incentivo à Inserção de Mulheres nos Cursos Tecnológicos e de Engenharia: Robótica Educacional**. In: XL Conferência Latinoamericana em Informática, 2014, Montevideu. Memorias del VI Congreso de la Mujer Latino americana em la Computación (LAWCC 2014), v. 1. p. 31-35.

FURMAN, M. **O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental**: colocando as

pedras fundacionais do pensamento científico. São Paulo: Sangari Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.famesc.edu.br/biblioteca/biblioteca/ebooks/O%20ensino%20de%20Ci%C3%A2ncias%20NO%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>>. Acesso em: abril de 2019.

GAZZANIGA, M.; HEATHERTON, T. **Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GIEDD, J. N. **The Teen Brain: Insights from Neuroimaging**. Journal of Adolescent Health, Apr; v. 42, n. 4, p 335–343, abril, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18346658>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

GIL, A. C. **Didática do Ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Rio de Janeiro, 2016: Paz & Terra, 2016.

GOLEMAN, D. **O cérebro e a inteligência emocional: novas perspectivas**. Rio de Janeiro, RJ: Objetiva, 2012.

GOTTFREDSON, L. S. **Circumscription and compromise: A developmental theory of occupational aspirations**. Journal of Counseling Psychology, v. 28, n. 6, p. 545-579, novembro, 1981. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/record/1982-03363-001>>. Acesso em: 10 out. 2016.

HALPERN, D. **Sex Differences in Cognitive Abilities**. New York: Psychology Press, 2012.

HECKLER, V. **Experimentação em Ciências na EAD: Indagação online com professores em AVA**. Tese de doutorado (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Rio Grande, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6841/Valmir%20Heckler.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

HIRSCHI, A.; NILES, S. G.; AKOS, P. **Engagement in adolescent career preparation: Social support, personality and the development of choice decidedness and congruence**. Journal of Adolescence, v. 34, n. 1, p. 173-182, fevereiro, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014019710900164X?via%3Dihub>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

HODSON, D. **Assessment of practical work**. Science & Education, 1, 115-144, 1992.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), 299-313, 1994.

HODSON, D. **The place of practical work in Science Education**. In Sequeira, M. et al. (org.). Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Braga: Universidade do Minho, 2000.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

\_\_\_\_\_, BEVILAQUA, L. R. M; CAMMAROTA, M. **A arte de esquecer**. Estudos Avançados. São Paulo, v. 20, n. 58, p. 289 – 296, -, 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10194>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

KANDEL, E. R., SCHWARTZ, J.; JESSEL, T.; SIEGELBAUM, S.; HUDSPETH, A. **Princípios de Neurociências**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2017.

KITAYAMA, S.; PARK, J. **Cultural neuroscience of the self: understanding the social grounding of the brain**. Social Cognitive and Affective Neuroscience, v. 5, n. 2-3, p. 111–129, junho 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/scan/nsq052>>. Acesso em: 10 out. 2016.

KOLB, B.; WHISHAW, I. Q. **Neurociência do comportamento**. São Paulo: Manole, 2002.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre, 2008.

LEITE, L. **As Atividades Laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos alunos**. In Sequeira, M. et al. (org.). Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Braga: Universidade do Minho.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2010.

LENT R.W.; BROWN S.D.; HACKETT G. **Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance**. Journal of vocational behavior, v. 45, n. 1, p. 79–122., agosto, 1994. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000187918471027X>>. Acesso em: 10 out. 2016.

LERBACK, J.; HANSON, B. **Journals invite too few women to referee**. Nature, v. 541, n. 455, p. 455 – 458, janeiro, 2017. Disponível em: <[https://www.nature.com/polopoly\\_fs/1.21337!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/541455a1.pdf](https://www.nature.com/polopoly_fs/1.21337!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/541455a1.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2017.

LINN, Marcia C. **Using ICT to teach and learn science**. In: HOLLIMAN, Richard;

LOURO, Guacira. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Petrópolis: Vozes, 1997

LOUZANO, P. (2013). **Fracasso escolar**: evolução das oportunidades educacionais de estudantes de diferentes grupos raciais. Cadernos Ceppec, São Paulo, v.3, n. 1, p. 111-133.

LUDERS, E. TOGA, A. W.; THOMPSON, P. M. Why Size **Matters: Differences in Brain Volume Account for Apparent Sex Differences in Callosal Anatomy**. NeuroImage, v. 84 , n.1 , p. 820 – 824, janeiro, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867125/>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

LUDERS, E.; THOMPSON, P. M.; ZAMANYAN, A.; CHOU, Y. Y.; GUTMAN, B.; DINOVI, I. D.; TOGA, A. W. **The link between callosal thickness and intelligence in healthy children and adolescents**. NeuroImage, v. 54, n. 3, p. 1823 – 1830, fevereiro, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811910012851>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

MAINGUENEAU, D. **Cenas de enunciação**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

MANUAL DE CAPACITAÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE GÊNERO, RAÇA, POBREZA E EMPREGO, **Módulo 1**: tendências, problemas e enfoques: um panorama geral. Disponível em <[http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/gender/pub/manual\\_grpe\\_modulo\\_1\\_271.pdf](http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/gender/pub/manual_grpe_modulo_1_271.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2017.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Disponível em <[http://www.cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-urnal\\_content/56\\_INSTANCE\\_a6MO/10157/905361](http://www.cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-urnal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/905361)>. Acesso em: 10 out. 2016.

MORAES, E. L. de. **A Política de Promoção da Igualdade de Gênero e a Relação com o Trabalho IN** - Igualdade de gênero e raça no trabalho: avanços e desafios / Organização Internacional do Trabalho. - Brasília: OIT, 2010 ca. 216 p. Disponível em [http://www.ilo.org/brasil/publicacoes/WCMS\\_229333/lang--pt/index.htm](http://www.ilo.org/brasil/publicacoes/WCMS_229333/lang--pt/index.htm) Acesso em: 02 fev. 2017.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 05 out. 2016.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILENIO, **Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasil**, 2014. Disponível em <[http://www.agenda2030.com.br/biblioteca/140523\\_relatoriiodm.pdf](http://www.agenda2030.com.br/biblioteca/140523_relatoriiodm.pdf)>. Acesso

em: 05 out. 2016.

mangun

ONU, Mulheres Brasil e a Rede Brasileira do Pacto Global. **Princípio de empoderamento das mulheres**. Disponível

em: <[http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/cartilha\\_WEPs\\_2016.pdf](http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/cartilha_WEPs_2016.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2016.

PAPALIA, D. E.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento humano**. 12ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2014.

PINKER, S. **Tábula Rasa: A negação contemporânea da natureza humana**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

PORTAL BRASIL. **Mulheres são maioria no ingresso e na conclusão de cursos superiores**, 2015. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/03/mulheres-sao-maioria-no-ingresso-e-na-conclusao-de-cursos-superiores>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

PORTUGAL. Ministério da Educação e Ciência. **Decreto-Lei n.º 79/2014**. Disponível em <<https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/25344769/details/maximized>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: ARTMED, 2009.

Rodrigo, M. J., Rodríguez, A., & Marrero, J. (1993). **Las teorías implícitas**. Una aproximación al conocimiento cotidiano. Madrid: Visor.

REECE, J. B., URRY, L. A., CAIN, M. L. 1., WASSERMAN, S. A., MINORSKY, P. V., JACKSON, R., & CAMPBELL, N. A. **Biologia de Campbell**. 10ª ed. Porto Alegre: ARTMED, 2015.

RIGO, L.; CARDOSO, PAMELA; CARDOSO, JOICE PREUSS; COELHO, M. H.; POZZEBON, Eliane. **Prática de Incentivo à Inserção de Mulheres nos Cursos Tecnológicos e de Engenharia: Robótica Educacional**. In: XL Conferência Latinoamericana em Informática, 2014, Montevideu. Memórias del VI Congreso de la Mujer Latinoamericana em la Computación (LAWCC 2014), 2014. v. 1. p. 31-35.

SAAVEDRA, L., TAVEIRA, M. DO C., SILVA, A. D., **A Subrepresentatividade das Mulheres em Áreas Tipicamente Masculinas: Factores Explicativos e Pistas para a Intervenção**. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**. Jan.-jun. Vol. 11, No. 1, 49-59. 2010)

SANTAELLA, Lucia. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. 1 ed. São Paulo: Iluminuras, 2008.

SANTOS, D.; PRIMI, R. **Desenvolvimento socioemocional e aprendizado escolar**: uma proposta de mensuração para apoiar políticas públicas. Relatório sobre resultados preliminares do projeto de medição de competências socioemocionais no Rio de Janeiro, São Paulo: OCDE, SEEDUC, Instituto Ayrton Senna, 2014.

SANTROCK, J. W. **Adolescência**. 14. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e Democracia*. 25 ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.

SEMANA DA MULHER NA TECNOLOGIA, **A tecnologia promovendo igualdade entre mulheres e homens**.

Disponível em <<http://semanadamulhernatecnologia.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2016.

SCANLON, Eileen. **Mediating science learning through in formation and communications technology**. E-book, London an New Work: Routledge

Falmem, 2004, p. 9-26. Disponível em:

<[https://books.google.pt/books?id=N\\_uasTrcb88C&pg=PA9&lpg=PA9&dq=LIN N,+Marcia+C.+Using+ICT+to+teach+and+learn+science.+In:+HOLLIMAN,+Richard,+SCANLON,+Eileen.+Mediating+science+learning+through+information+and+communications+technology.&source=bl&ots=Nq7Laekdrl&sig=ACfU3U1zdFzv34fftXX1efzR9OYiwApwQQ&hl=pt-PT&sa=X&ved=2ahUKEwjvgoz16bHhAhVRQBoKHYIsA6UQ6AEwAnoECAgQAQ#v=onepage&q&f=fALse](https://books.google.pt/books?id=N_uasTrcb88C&pg=PA9&lpg=PA9&dq=LIN N,+Marcia+C.+Using+ICT+to+teach+and+learn+science.+In:+HOLLIMAN,+Richard,+SCANLON,+Eileen.+Mediating+science+learning+through+information+and+communications+technology.&source=bl&ots=Nq7Laekdrl&sig=ACfU3U1zdFzv34fftXX1efzR9OYiwApwQQ&hl=pt-PT&sa=X&ved=2ahUKEwjvgoz16bHhAhVRQBoKHYIsA6UQ6AEwAnoECAgQAQ#v=onepage&q&f=fALse)>. Acesso em: 04 abr. 2019.

SCHERF, S. K.; BEHRMANN, M.; DAHL, E. E. **Facing changes and changing faces in adolescence**: A new model for investigating adolescent-specific interactions between pubertal, brain and behavioral development.

*Developmental Cognitive Neuroscience*, v. 2, n. 2, p. 199 – 219, abril 2012.

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878929311000843>>.

Acesso em: 05 set. 2017.

SCHERF, K.; SMYTH, J.; DELGADO, M. **The amygdala: an agent of change in adolescent neural networks**. *Hormones and Behavior*, v. 64, n. 2, p. 298 – 313, julho, 2013. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0018506X13001219>>.

Acesso em: 05 set. 2017.

SEQUEIRA, M. **O ensino prático e experimental em Educação em Ciências na revisão do Ensino Secundário**. In Sequeira, M. et al. (org.). Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Braga: Universidade do Minho, 2000.

SHAFFER, D. R., & KIPP, K. (2012). **Psicologia do desenvolvimento: Infância e adolescência** (2. ed.). São Paulo, SP: Cengage Learning

SILVA, I. D. C.; SILVA, I. P. **Autoria em produção de vídeos uma experiência com alunos dos projetos integradores do curso de Física licenciatura da UFAL.** Revista Científica da UFAL, v. 1, n. 3, p. 21-32, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ifal.edu.br/index.php/educte/article/view/39/30>>. Acesso em: 02 de abril de 2019.

SOARES, D. H. P. **A escolha profissional: do jovem ao adulto.** São Paulo: Summus, 2002.

SQUIRE, L. R.; KANDEL, E. R. **Memória: da mente às moléculas.** Porto Alegre: ARTMED, 2003.

STRASBURGER, Victor C. **Crianças, adolescentes e a mídia.** 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2011.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SOARES, Dulce Helena Penna. **A escolha Profissional do jovem ao adulto.** 2ª Ed. São Paulo: Summus, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 16ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Petrópolis: Vozes, 2005.

TECMUNDO, **Conheça alguns projetos para incentivar garotas a aprender programação.** Disponível em <<https://www.tecmundo.com.br/programacao/76462-conheca-projetos-incentivar-garotas-aprender-programacao.htm>>. Acesso em: 05 out. 2016.

TECGCRUNCH, **Google Invests \$50 Milion In “Made With Code” Program To Get Girl Excited About CS.** Disponível em <<https://techcrunch.com/2014/06/22/google-invests-50-million-in-made-with-code-program-to-get-girls-excited-about-cs/>>. Acesso em: 05 out. 2016.

UNITED NATION 2015, **The Millennium Development Goals Report 2015.** Disponível em <<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/English2015.pdf>>. Acesso em 10 out. 2016.

VIEIRA, C.; NOGUEIRA, C.; TAVARES, T.C. **Guião de Educação: conhecimento, género e cidadania no Ensino Secundário.** Comissão para a cidadania e igualdade de género, 2017. Disponível em <<https://www.cig.gov.pt/documentacao-de-referencia/doc/cidadania-e-igualdade-de-genero/guioes-de-educacao-genero-e-cidadania/>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

\_\_\_\_\_ **Guião de Educação: género e cidadania 1º ciclo.** Comissão para a cidadania e igualdade de género, 2015. Disponível em <[https://www.cig.gov.pt/wp-content/uploads/2018/07/400-15\\_Guiao\\_1Ciclo\\_VERSAO\\_DIGITAL\\_NOVA.pdf](https://www.cig.gov.pt/wp-content/uploads/2018/07/400-15_Guiao_1Ciclo_VERSAO_DIGITAL_NOVA.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2017.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WELLINGTON, J. **Re-thinking the role of practical work in Science Education.** In Sequeira, M. et al. (org.). Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Braga: Universidade do Minho, 2000.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZABALZA, M. A. **Educação.** Porto Alegre, v. 31, nº 3, p. 199-209, set./dez., 2008.

ZABALZA, M. A. **O estágio e as práticas em contextos profissionais na formação universitária.** São Paulo: Cortez, 2014.

ZAIDI, Z. F. **Gender Differences in Human Brain: A Review.** *The Open Anatomy Journal*, v. 2, p. 37-55, abril, 2010. Disponível em: <<https://benthamopen.com/ABSTRACT/TOANATJ-2-37>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

APÊNDICE 1 – Organização dos primeiros anos escolares no Brasil e em Portugal

Idade x ano escolar no Brasil e em Portugal							
	BRASIL			PORTUGAL		BR	PT
	Nível de ensino	Ano Escolar	Anos de Idade	Nível de ensino	Ano Escolar	Formação	Formação
Educação básica	Ensino fundamental Séries Iniciais	1º	6 anos	1º Ciclo	1º	Pedagogia	LEB + Mest PREPRI
		2º	7 anos		2º		
		3º	8 anos		3º		
		4º	9 anos	4º			
		5º	10 anos	2º Ciclo	5º		

- Dos 5 aos 8 anos: é o período mais sexista;
- Aos 7 anos o ponto máximo de estereotipia é atingido.

APÊNDICE 2 – Matriz das entrevistas realizadas no Brasil e em Portugal

Dimensões	Subdimensões	Objetivos específicos da tese	Objetivos das questões	Questões – Roteiro de entrevista PT	Questões – Roteiro de entrevista BR
Atividades laboratoriais (AL)	Formação (científica/técnica e didática) em AL durante a formação inicial de professores Pedagogia – Licenciatura (no Brasil) e na LEB e/ou no Mestrado PREPRI (em Portugal).	1. Analisar como foram apresentadas, a partir da ótica dos/as estudantes do curso de formação inicial de professores/as, as ALs enquanto recurso didático para o desenvolvimento dos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º ciclo (em Portugal) no ensino de ciências.	Caracterizar como foi apresentado, a partir da ótica dos/as formandos/as estudantes, e o que foi explorado acerca das ALs durante a Pedagogia – Licenciatura (no Brasil) e na LEB e/ou no Mestrado PREPRI (em Portugal).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante a sua formação, seja na LEB ou no mestrado, falaram sobre as potencialidades educativas das AL enquanto recurso didático para atingir os objetivos no ensino de ciências?</li> <li>2. Você lembra de que objetivos foram apontados? <i>Esse questionamento explicita se foram mencionados objetivos de ordem cognitiva e/ou socioemocional?</i></li> <li>3. Dentre esses objetivos, algum de ordem socioemocional?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante a graduação em Pedagogia – licenciatura falaram sobre as potencialidades educativas das AL enquanto recurso didático para atingir os objetivos no ensino de ciências?</li> <li>2. Lembras quais objetivos foram apontados? <i>Esse questionamento explicita se foram mencionados objetivos de ordem cognitiva e/ou socioemocional?</i></li> <li>3. Dentre esses objetivos, algum de ordem socioemocional?</li> </ol>

			<p>Caracterizar a formação didática para o uso de AL na formação em Pedagogia – Licenciatura (no Brasil) e na LEB e/ou no Mestrado PREPRI (em Portugal).</p>	<p>4. Na Licenciatura em Educação Básica, teve em alguma unidade curricular a formação didática para utilizar as AL no ensino das ciências? Por exemplo, nas aulas de Iniciação à Didática de Estudo do Meio.</p> <p>4.1 Durante o Mestrado, teve formação didática para utilizar as AL no ensino das ciências? Por exemplo, em Didática das Ciências para a Educação Básica.</p> <p>5. O que foi abordado sobre o recurso didático atividades laboratoriais para o ensino de ciências?</p> <p>6. Como eram as aulas? <i>Vai ter aqui a revelação de como eles exploraram as AL na formação: teoricamente ou com AL.</i></p> <p>7. Falaram sobre limitações das AL? O que você lembra sobre isso?</p> <p>8. Falaram sobre as formas de realizar as AL nas escolas, nas aulas de ciências? O que você lembra sobre isso?</p> <p><i>O que você lembra sobre isso? É o tipo de questionamento que pode ser adaptado quando as perguntas anteriores apenas terão como possíveis respostas sim, não ou em parte.</i></p>	<p>4. Na graduação em Pedagogia – licenciatura, tiveste em alguma disciplina a formação didática para utilizar as AL no ensino das ciências? Por exemplo, Metodologia do Ensino em Ciências para Crianças, Jovens e Adultos.</p> <p>5. O que foi abordado sobre o recurso didático atividades laboratoriais para o ensino de ciências?</p> <p>6. Como eram as aulas? <i>Vai ter aqui a revelação de como eles exploraram as AL na formação: teoricamente ou com AL.</i></p> <p>7. Falaram sobre limitações das AL? O que lembramos sobre isso?</p> <p>8. Falaram sobre as formas de realizar as AL nas escolas, nas aulas de ciências? O que lembramos sobre isso?</p> <p><i>O que você lembra sobre isso? É o tipo de questionamento que pode ser adaptado quando as perguntas anteriores apenas terão como possíveis respostas sim, não ou em parte.</i></p>
--	--	--	--	---	--

Gênero	Percepções sobre o entendimento do papel de meninos e meninas na realização das AL	2. Analisar as percepções dos/as futuros/as docentes acerca do comportamento, do desempenho e do papel dos meninos e das meninas nas ALs.	Caracterizar as crenças dos/as futuros/as docentes acerca do papel dos meninos e das meninas na AL.	9. Como percebe as meninas e os meninos nas AL com relação ao comportamento? 10. E com relação ao desempenho? 11. E com relação à organização e o tipo de tarefa que cada um deles, meninos e meninas, realiza durante uma aula de AL?	9. Como percebes as meninas e os meninos nas AL com relação ao comportamento? 10. E com relação ao desempenho? 11. E quanto a organização e o tipo de tarefa que cada um deles, meninos e meninas, realiza durante uma aula de AL?
	Percepções estereotipadas quanto ao gênero	3. Identificar se a participação das crianças nas ALs revela estereótipos de gênero.	Caracterizar as possíveis percepções estereotipadas quanto ao gênero.	12. Durante os estágios curriculares do curso, nas aulas que ministrou, utilizou atividades laboratoriais como recurso para o ensino das ciências?	12. Durante os estágios curriculares do curso, nas aulas que ministrastes, utilizastes atividades laboratoriais como recurso para o ensino das ciências?
Aspectos Socioemocionais	Percepções sobre AL no desenvolvimento de autoconceito e crenças de autoeficácia	4. Analisar as percepções dos/as estudantes, portugueses/as e brasileiros/as, de como as ALs, tal como são usualmente implementadas, podem influenciar no autoconceito e nas crenças de autoeficácia dos estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal).	Analisar a percepção do papel das AL nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental (no Brasil) e no 1º Ciclo (em Portugal), no intuito de desenvolvimento cognitivo e socioemocional.	13. Como professora qual sua percepção ou crença sobre o papel das AL no ensino de ciências, quando é utilizada na prática em sala de aula?	13. Como professora qual sua percepção ou crença sobre o papel das AL no ensino de ciências, quando é utilizada na prática em sala de aula?

Relação autoconceito / AL	Percepções sobre a influência das atividades laboratoriais sobre o desenvolvimento do autoconceito	5. Identificar se os/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores/as percebem a influência das atividades laboratoriais no desenvolvimento do autoconceito nos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal).	Identificar, a partir da perspectiva dos/as estudantes formandas, como foi apresentado o potencial das atividades laboratoriais como fator que interfere no desenvolvimento do autoconceito dos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal).	14. Nesta pergunta vamos considerar que o autoconceito é a imagem que temos de nós mesmos – o quadro total de nossas capacidades e traços. No seu entendimento, a prática docente, através das atividades laboratoriais, pode interferir no autoconceito dos estudantes? Por quê?	14. Nesta pergunta vamos considerar que o autoconceito é a imagem que temos de nós mesmos – o quadro total de nossas capacidades e traços. No seu entendimento, a prática docente, através das atividades laboratoriais, pode interferir no autoconceito dos estudantes? Por quê?
Relação autoeficácia / AL	Percepções sobre a influência das atividades laboratoriais sobre o desenvolvimento das crenças de autoeficácia	6. Identificar se os/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores/as percebem a influência das atividades laboratoriais no desenvolvimento das crenças de autoeficácia nos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e do 1º Ciclo (em Portugal).	Identificar, a partir da perspectiva dos/as estudantes formandos/as, como foi apresentado o potencial das ALs como fator que interfere no desenvolvimento das crenças de autoeficácia dos/as estudantes do Ensino Fundamental (no Brasil) e no 1º Ciclo (em Portugal).	15. Nesta pergunta vamos considerar que as crenças de autoeficácia se relacionam com a crença que a pessoa tem de sua própria capacidade de vencer desafios e atingir metas. No seu entendimento, a prática docente, através das atividades laboratoriais, pode interferir nas crenças de autoeficácia dos estudantes? Por quê?	15. Nesta pergunta vamos considerar que as crenças de autoeficácia se relacionam com a crença que a pessoa tem de sua própria capacidade de vencer desafios e atingir metas. No seu entendimento, a prática docente, através das atividades laboratoriais, pode interferir nas crenças de autoeficácia dos estudantes? Por quê?

Escolhas profissionais	Percepções sobre o processo de tomada de decisão profissional	7. Investigar se as percepções dos/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores/as abarcam a influência do autoconceito e das crenças de autoeficácia na tomada de decisão envolvida na escolha profissional.	Verificar se os/as formandas percebem que as crenças de autoeficácia influenciam na escolha profissional dos/as jovens, em especial das meninas.	16. Quais os principais fatores que você acredita estarem envolvidos quando estudantes escolhem um curso superior, o qual irá direcionar para a futura profissão?	16. Quais os principais fatores que você acredita estarem envolvidos quando estudantes escolhem um curso superior, o qual irá direcionar para a futura profissão?
Relação / AL escolhas profissionais	Percepções sobre a relação entre as futuras escolhas profissionais dos/as estudantes e as atividades laboratoriais	8. Investigar as percepções dos/as estudantes formandos/as dos cursos de formação inicial de professores/as sobre uma eventual influência da prática docente envolvendo ALs na futura escolha de curso superior das meninas.	Investigar se os/as estudantes formandos/as entendem que a prática pedagógica de experimentação pode influenciar na tomada de decisão junto a carreira profissional das meninas.	17. Você acredita que há alguma relação entre a experiência que cada estudante vivencia nas AL realizadas na escola e a futura escolha de curso superior e profissão? <i>Explique, por favor.</i>  18. Você acredita que as experiências que uma menina vivencia nas aulas que envolvem atividades laboratoriais, durante a formação escolar, podem influenciar na sua futura tomada de decisão sobre o curso superior a seguir? Por quê?	17. Você acredita que há alguma relação entre a experiência que cada estudante vivencia nas AL realizadas na escola e a futura escolha de curso superior e profissão? <i>Explique, por favor.</i>  18. Você acredita que as experiências que uma menina vivencia nas aulas que envolvem atividades laboratoriais, durante a formação escolar, pode influenciar na sua futura tomada de decisão sobre o curso superior a escolher? Por quê?
				Gostaria de ter acesso aos resultados do trabalho, assim que eu termine a tese? <i>Caso pretenda---</i> e-mail?  Muito obrigada!	Gostaria de ter acesso aos resultados do trabalho, assim que eu termine a tese? <i>Caso pretenda---</i> e-mail?  Muito obrigada!

## APÊNDICE 3 – Termo de Consentimento Livre Esclarecido

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você é convidada a participar, como voluntária, em uma pesquisa. Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que será em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável.

**Informações sobre a pesquisa:** O objetivo da pesquisa é investigar o entendimento das formandas dos cursos de formação docente Pedagogia – Licenciatura, no Brasil e do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, em Portugal, acerca da AL como estratégia de ensino para promover o desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia nos/as estudantes, o que direciona a tomada de decisão profissional das meninas junto à carreira profissional na área das ciências, tecnologias, engenharias e matemática, diante dos estereótipos de gênero. O procedimento de coleta de dados será uma entrevista, a qual será gravada em áudio e ocorrerá em um único encontro, previamente agendado. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Está assegurado a não divulgação da sua identidade, os registros serão armazenados em modo digital por pelo menos 5 anos sob responsabilidade da pesquisadora responsável por este estudo. Conforme resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, considera-se que toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve risco. Entretanto, por se tratar de uma entrevista cujo tema central é a formação acadêmica, os riscos são mínimos, podendo envolver algum tipo de constrangimento, desconforto ou mal-estar ao ser entrevistado/a. Ainda assim, por propiciar elevada possibilidade de produzir conhecimento relevante para a educação e formação dos estudantes, os referidos riscos mínimos são justificados. Importa ainda referir que a pesquisadora responsável é obrigada a suspender a pesquisa imediatamente ao perceber algum risco ou dano à saúde do/a participante da pesquisa, consequente à mesma, não previsto no termo de consentimento.

**Pesquisadora Responsável:** Doutoranda Alexandra Moraes Maiato (PPGEC/FURG; em doutorado sanduíche na Universidade do Minho).

**Orientadora do Doutorado Sanduíche:** Professora Doutora Laurinda Leite (UMinho)

**Orientadora do Doutorado, na FURG:** Professora Doutora Fernanda A. H. de Carvalho (FURG)

### DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo acima descrito. Fui informada pela pesquisadora Alexandra Moraes Maiato dos objetivos da pesquisa, de maneira clara e detalhada, esclareci minhas dúvidas e recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

Assinatura da Entrevistada: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Contato da pesquisadora: +55 53 991237572/ +351 932820943/ [xandamaiato@yahoo.com.br](mailto:xandamaiato@yahoo.com.br)