

Vegetace jižní Brazílie

Pavel Kovář

Cestujeme-li ve směru východ–západ brazilským státem Rio Grande do Sul, protínáme nížinnou zónu centrální deprese s reliéfem mírně zvlněných svahů a plošin. Zároveň můžeme dohlédnout horské pásmo Serra Geral na severu a jiné pohoří, Serra do Sudeste na jihovýchodě. Ústřední nížinu tvoří povodí dvou hlavních řek: Jacuí, která přitéká ze severního pohoří a končí svůj tok v jezeře Guaíba, a Ibicuí, tekoucí na západ a vlévající se do řeky Uruguai, jež vytváří přirozenou hranici s Argentinou. Přibližně uprostřed státu Rio Grande do Sul, několik kilometrů od městečka Santa Maria, se nachází rozvodí mezi oběma poříčními bazény, symbolizované pahorkem Pau Fincado.

Dostupnost oblasti zprostředkovaná nivami řek Jacuí a Ibicuí vytvořila přirozenou cestu pro lidi a zboží a usnadnila tak kolonizaci území Evropany. Existují už dřívější stopy toho, že stejnou cestou osídlovaly oblast indiánské kmeny přicházející ze severu Brazílie přes pohoří Serra Geral — hlavní z nich jsou označovány jako guaraniové. Prvními Evropany tu byli španělští jezuité — misionáři, kteří přišli z Paraguaye a založili první osadu San Nicholas del Piratini (1626). Zakladatelem byl jezuita Cristóbal de Mendoza Orellano, který podpořil rozvoj pastevectví, a tedy vegetace pamp (campos) — v r. 1628 čítala stáda hovězího dobytka přihnáná sem z Argentiny 1 800 hlav. V letech 1682–1706 jezuité postavili sedm misijních osad v severozápadní oblasti státu za spolupráce indiánů guaraní, čímž toto etnikum expandovalo na území jiných indiánských kmenů (označovaných jako charruas, pampas nebo minuanos), což

bylo zdrojem konfliktů mezi nimi. Portugalci, indiáni, černoští otroci a míšenci vybili skot kvůli prodeji masa a kůží a vyvolali tak nedostatek obživy pro rozrůstající se populaci obyvatel. Došlo k atakům hord a rozvrácení misijních sídel (1735–1745). Definitivní dosídlení evropského původu nastalo po r. 1732 založením portugalské pevnosti při ústí Rio Grande. Podél řek vznikly nové početné osady, z nichž nejznámějším správním a vzdělanostním centrem na východě je Porto Alegre. Historické peripetie interakcí se sousedními státy daly vznik i některým španělským a italským osadám.

Před osídlením pokrývaly drtivou většinu svahů Serra Geral husté lesy, zatímco centrální nížinu rozptýlené travinné formace, mezi nimiž jediné lesní vložky představovaly poříční lesy lemující pobřeží toků. Území přimykající se k Atlantskému oceánu, kde se nacházejí údolní zářezy s občasnými nízkými teplotami, mají specifickou lesní vegetaci označovanou jako atlantský deštný les a roste v nich řada typických tropických druhů. Vnitrozemí má subtropický charakter (pohybujeme se kolem 30° jižní zeměpisné šířky) a na jižně orientovaných svazích nacházíme širokolistý subtropický les nebo sezonní opadavý les.

Travní biom campos, typický pro centrální depresi, je přirozenou vegetační formací a pokrývá asi 40 % území státu Rio Grande do Sul, ale v začátcích kolonizace to bylo ještě víc — kolem 60 %. Experimentální stanice federální univerzity s pozemky (č. 1 na mapce) zaujímá v okrsku Eldorado do Sul plochu 1 580 ha, přibližně 45 km západně od Porto Alegre. Nachází se v poloze nivy řeky Jacuí a dosahuje úpatí

krystalického pásma na jihovýchodě státu. Průměrný roční úhrn srážek činí 1 440 mm a průměrná měsíční teplota kolísá mezi 14–25 °C. Teplotní extrémy v létě mohou přesahovat 40 °C a v zimě vzácně klesají pod 0 °C. Déšť je celkem rovnoměrně rozložen v průběhu podzimu až časného léta se zvýšenou pravděpodobností sucha v letních měsících. Převažujícími půdami jsou červenožluté podzoly s pH 4,3, s nízkým obsahem fosforu a organické hmoty.

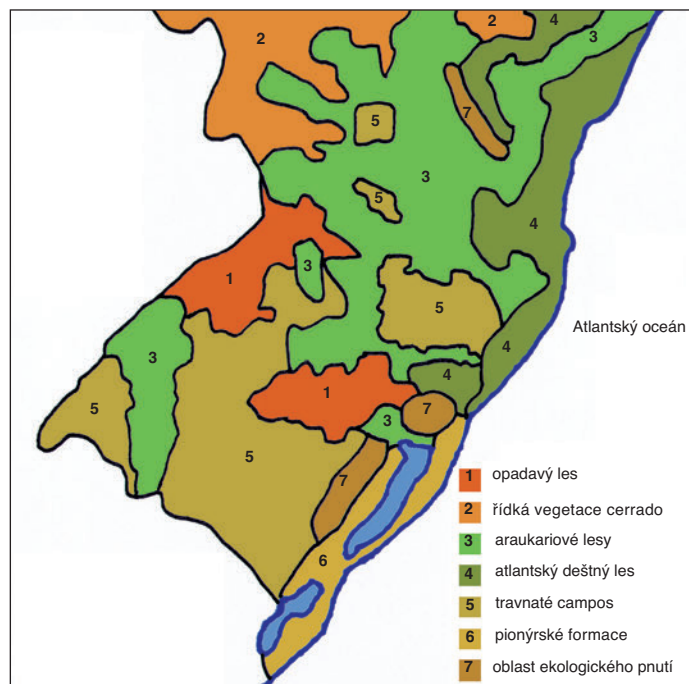
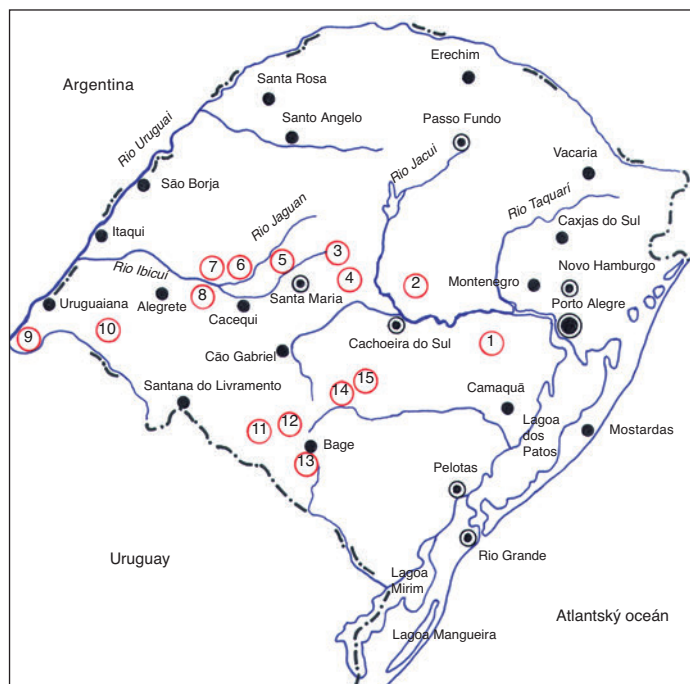
Velká část pokusné stanice zachovává původní vegetační kryt campos s vysokostébelnými dominantami trav *Axonopus affinis*, *Paspalum pauciflorum*, *Aristida jubata*, *A. laevis*, *Piptochaetium montevidense* nebo *Andropogon lateralis*. Z širokolistých bylin jsou typickými rostlinami *Eryngium horridum* či *Baccharis trimera*. Část pozemků stanice je pasena a testují se varianty různé intenzivní zátěže porostů pastvou, jakož i absence pastvy. Na první pohled lze vidět fyziognomické rozdíly dané převahou zvýhodněných travních subdominant.

Podél potoků zde nalezneme zpravidla chráněné galeriové lesy (viz obr.) s poměrně uniformním zápojem dřevin, hlavně z čel. myrtovitě — *Myrtaceae* (*Myrcinia cuspidata*, *Myrcia multiflora*). Vtroušeny bývají palmy *Syagrus romanzoffiana*. Keřové patro lesa tvoří nápadná mohutná *Bromelia anthracantha* kořenící přímo ve vlhké půdě a dále druhy rodů *Leandra*, *Myconia* či *Tibouchina*. Vždy jde o druhy adaptované na periodické narušování (disturbanci) přívalovými vodami v deštivém období. Na kmenech najdeme řadu epifytů, zejména r. *Tillandsia*.

Přemístíme se dále na severozápad do okresu Candelária do Sul, kde v nadmořské výšce 500 m dostoupáme na bizarní vrch s indiánským jménem Botucaraí (viz obr.). Jeho vegetaci, zvláště na prudkých svazích, reprezentuje sezonní opadavý les se značnou biodiverzitou (55–60 druhů stromů,

Vlevo Botucaraí se svahovými partiemi pokrytými sezonně opadavým lesem a se skalními výchozy sedimentárních hornin ♦ Rod *Paspalum* je jedním z nejzastoupenějších v travinném biomu campos jižní Brazílie. *Paspalum plicatum* na úbořích pod vrchem Botucaraí, vpravo





bohatství druhů epifytů a lián). Lesní ekoton na okraji tvoří málo vzrůstné stromy a keře, každý s pozoruhodným lidovým názvem: opičí ocas (*Dahlbergia variabilis*), malý dub (*Casearia sylvestris*), divoký citroník (*Randia armata*), kohoutí ostruha (*Strychnos brasiliensis*), vznešená kopřiva (*Boehmeria cylindrica*), malý samet (*Guetharda uruguayensis*), dýhový strom (*Celtis spinosa*), kočičí ocas (*Acacia tucumanensis*), aj.

V horním stromovém patře se uplatňují hojně leguminózy jako *Apuleia leiocarpa*, *Parapiptadenia rigida*, *Myrocarpus frondosus*, *Enterolobium contortisiliquum* či *Albizia austrobrasílica*. Mezi keřovým a svrchním stromovým patrem najdeme nižší stromové patro, které tvoří převážně druhy čel. vavřínovité (*Lauraceae*), např. *Ocotea puberula*, *Nectandra lanceolata* či *N. saligna*. Někde nacházíme ještě nižší stromové podpatro sestávající ze zástupců různých čeledí, mezi nimiž je prominentní čel. mořenovitě — *Rubiaceae* (*Psychotria*

Vlevo mapa brazilského státu Rio Grande do Sul. Experimentální stanice Federální university (1), pahorek Botucaraí (2), campos São Martinho (3), sezonní opadavý les (4), paleontologický park Mata (5), rašeliníště na podloží písků (6), campos se zakrslou palmou *Butia* (7), kvádřové a erodované pískovce (8), Park Espinilho (9), pahorek Jarau (10), campos Dom Pedrito (11), campos farmy São José (12), krátkostébelné campos (13), stolové hory Serra do Sudeste (14), pískovce Guaritas (15) ♦ Vegetační mapa jižní Brazílie (vpravo)

spp., *Urera baccifera*, *Daphnopsis racemosa*). Na samém vrcholu narazíme na

Vlevo jedna z vysokostébelných trsnatých dominant pamp — *Saccharum angustifolium* ♦ *Tibouchina gracilis* z čel. *Melastomataceae* zdobí vzácný rašeliníštní ekosystém (uprostřed) ♦ Termitiště zvyšují vnitřní heterogenitu travinných formací a umožňují mnoha rostlinným druhům koexistovat v porostech — spolu s mravenci se termiti podílejí zejména na transportu živin uvnitř mikrobiotopů ve společenstvu, vpravo

skalní stanoviště s nanejvýš mělkými půdami — je okupované rozvolněnou vegetací s jasně zeleným listovím (*Helietta apiculata*, *Tabebuia avellaneda* nebo *Myrciaines pungens*). Pouze dvě palmy spoluutvářejí bohatství dřevin tohoto útvaru: *Syagrus romanzoffiana* a *Euterpe edulis*, a to tam, kde narazíme na vyšší vlhkost. Podél vodních toků pak přistupují dřeviny jako vrba *Salix humboldtiana*, *Pouteria salicifolia* nebo *Terminalia australis*.

Lokalita Botucaraí nám umožňuje nahlédnout do geologické konstituce centrální deprese, formované usazeninami náležejícími k bazénu Paraná. Tvořily se v éře paleozoika a mezozoika a sahají až na území Uruguaye. Navštívené místo má historii sahající k permskému moři zaplavujícímu okraj dnešního kontinentu. Horní část vrcholku překrývají pískovce vzniklé v triasu a juře, kdy jižní část Brazílie zahrnovala poušť o rozloze 1 200 000 km². Celek patří k tzv. formaci Botucatu, kde se vrstvy pískovců kombinují s bazalty vznik-



Pastviny se zakrslou palmou Butia paraguayensis jsou reliktními lokalitami udržovanými pouze charakterem managementu, jinak by zarostly dřevinami

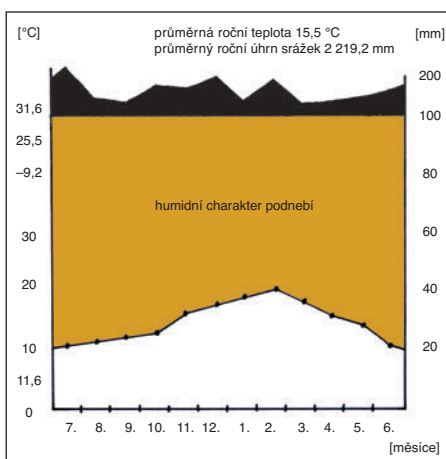
lymi při povrchovém zdvihu a následných sopečných erupcích mezi 132–125 miliony let. Láva tehdy vytékala z obrovského zlomu za vzniku atlantské propasti oddělující posléze Jižní Ameriku a Afriku.

Ve městě Santa Maria můžeme vystoupit z nadmořské výšky 95 m až ke 400 m na plató Rio Grande do Sul. Dostaneme se tak do přechodné zóny mezi formace campos a smíšené araukáriové lesy (viz obr.). Místní travinná formace představuje typický dvouvrstevný porost, kde fyziognomický ráz udává v horní vrstvě r. *Aristida* (30 % četnosti výskytu v porostu) a *Paspalum notatum* ve spodní vrstvě (80 %). Díky půdnímu typu latosolů s dobrou strukturou na bazaltovém podloží je plató silně zkulturnováno a pěstuje se tu hlavně pšenice, kukuřice a sója.

Odjíždíme dál na západ a ze svahů Serra Geral máme dobrý rozhled. Sezonní opadavý les tu zůstal na nemnoha místech ve fragmentech s charakteristickými druhy — *Helietta apiculata*, *Tecoma stans* a početnými druhy z čel. vavřínovité (*Lauraceae*). Často jej nahrazují druhotné porosty. V městečku Mata můžeme navštívit paleontologický park s mnoha fosiliemi. Oblast je součástí sedimentárního bazénu povodí Paraná zasahujícího Brazílii, Paraguay a Argentinu. Pokrývá 1,6 milionu km², z toho je 62 % na území Brazílie. Asi před 300 miliony let bylo území pod chladnou mořskou vodou. Pohyb zemské krusty oddělil bazén od oceánu a vzniklo tak velké jezero. Po jeho vysušení se utvořila rozsáhlá planina s řekami a menšími jezery (v triasu). Až do začátku křídového období se tu hromadily vrstvy kmenů konzervovaných křemičitanem, které jsou výraznými záznamy geologické historie. Většina zbytků prezentovaných zájemcům v té poloze v přírodě, jak byly objeveny, patří fosilním rodům *Dicroidium* nebo *Rhexoxylon* (viz obr.).

Několik zastávek na naší cestě musíme věnovat územím písků. Častější jsou na jihozápadě Rio Grande do Sul při hranicích s Argentinou a Uruguai a dávají se do souvislosti s poškozováním ekosystémů lidskou činností. Zpravidla bývají v sousedství travnatých pamp, na mírných terénních úklonech s podložím pískovců (geologická formace Botucatu). V mezozoiku zpevněné sedimenty byly později erodovány a větrem či vodou přemístěny během pleistocénu a holocénu na místa, kde byly v současnosti znovuotevřeny k denudaci a erozi působením člověka. Písečné přesypy vznikající na dohled stolových hor a pískovců osídlují trávy nebo jednoleté druhy dvouděložných bylin (rodů trav je dlouhá řada: *Andropogon*, *Agrostis*, *Aristida*, *Axonopus*, *Cbloris*, *Eleusine*, *Elyonurus*, *Eragrostis*, *Panicum*, *Paspalum* aj.). Svými xerofytními adaptacemi (přízpůsobení k suchu a teplu) jsou příznačné druhy z čeledi prýsčovitě (*Euphorbiaceae*), zejnicovitě (*Sterculiaceae*) nebo toješťovitě (*Apocynaceae*).

Specialitou oblasti jsou pastviny se zakrslou palmou *Butia paraguayensis* (viz obr.), která přežívá jen díky pastvě — je pozůstatkem z dob, kdy sem dosahovala poušť (v takových podmínkách lze objevit její výskyt na území Uruguaye). Dnešní klimatický trend v této zóně je příznivý návratu lesa.



Klimadiagram města Canela (830 m n. m., nahoře). Spodní křivka — průběh teplot během roku, střední část — humidní charakter podnebí, přičemž černá indikuje hodnoty nad 100 mm srážek v poměru 1:10 ♦ Vodopád Caracol s azonální tropickou teplomilnou vegetací (dole)



„Zkamenělý les“, resp. rozlámáné fosilizované kmeny r. *Rhexoxylon* konzervované při pohybech zemské krusty v období před 300 miliony let až do křídý, kdy vznikala menší jezera oddělená již od oceánu (nahoře) ♦ Galeriový les vinoucí se kolem písčitých náplavů říčky (dole)





Park Espinillo má své jméno odvozeno od trnitých keřů a stromů, jež převládají ve formaci, kterou můžeme shlédnout na velmi mírných svazích vybíhajících z kvartérního aluvia do triasových a jurských východů hornin na nejzápadnější výspě naší cesty při argentinských hranicích. Blízké městečko Barra de Quaraí je v kraji šlechtitelů rýže a skotu. Naše zastávka má za cíl chráněné území, jehož hlavním objektem je parkový les podobající se savaně, která se nízkou hustotou a charakterem rozmístění svých dřevinných komponent liší od zpravidla velmi hustého galeriového lesa. Ten se také vyskytuje na hydromorfních půdách s písiky, šterky a jíly, ale obvykle podél běhutých vod. V horním stromovém patře hrají hlavní roli dřeviny z čel. *Fabaceae* (11 druhů) a dalšími druhy z čel. *Myrtaceae* (6) a *Bromeliaceae* (6). Vůbec nejčastější je *Prosopis affinis* (s výskytem pouze zde), poté následuje *Prosopis nigra* (vyskytuje se i jinde na brazilském území) — má typicky obráceně pyramidovitý tvar koruny a dále *Acacia caven* se silnou schopností regenerace pod tlakem pastvy dobytka, který okusuje s oblibou větvičky. Na menších plochách můžeme pozorovat sekundární sukcesi nízkých dřevin z čel. *Myrtaceae*, zejména *Eugenia uniflora* a *Myrrbinium lorantheoides*, jakož i dalších čeledí (ledvinovité — *Anacardiaceae*, *Combretaceae*, *pryscovité* — *Euphorbiaceae*). Řídké keřové patro reprezentují druhy *Opuntia bonaerensis* a *Vernonia nitidula*. Mezi epifyty najdeme *Tillandsia aerantbos*, *T. duratti*, *T. ixioideis*.

Skalní xerothermní vegetace s prostrátními (plazivými, do stran rozprostřenými) typy rostlin, se nacházejí v krajině pahorků, z nichž jeden nese jméno Jarau. Vracíme se oklikou — k jihovýchodu, podél hranice s Uruguáí. Chlupaté nebo kožovité listy rostlin se brání intenzivnímu slunečnímu záření a nadměrné transpiraci působené horkem. Také vysoký obsah olejnatých látek brání velkým ztrátám vody a zároveň působí jako repelent vůči býložravcům. Z dřevin tu rostou pouze malé stromy (*Aloysia gratissima*, *Celtis tala*, *Luehea divaricata*, *Sebastiania commersoniana* aj.). V bylinném podrostu převažují příslušníci čeledi šáchorovité (*Cyperaceae*), lipnicovi-

Vlevo červeně kvetoucí *Calliandra tweediei* (*Mimosaceae*) — keř okrajů galeriových lesů ♦ *Terestrická bromélie* r. *Dyckia* na erodovaných červených písčích, vpravo. Snímky P. Kováře

té (*Poaceae*), sporýšovitě (*Verbenaceae*) a bobovité (*Fabaceae*), snášejší sešlap zvířaty a požáry.

Ještě jednou se zastavíme na travnatých pláních zvaných fine campos (viz obr.): převládají v nich prostrátní trávy a leguminózy, z trav především druhy rodů *Paspalum*, *Panicum* nebo *Stipa*, *Eragrostis lugens*, *Sporobolus indicus* a mnohé další. Z čel. *Fabaceae* jsou významně zastoupeny rody *Desmodium*, *Macroptilium*, z jetelů např. *Trifolium polymorphum*. Jsme na nejnižších lokalitách našeho cestování a obrácíme se k severovýchodu.

Dostáváme se k horskému pásmu Serra do Sudeste, starobylé geologické formaci složené z migmatitů a ektilitů prekambriického období. Nadmořská výška je v rozmezí 200 až 600 m, rozředěné porosty keřů a nízkých stromů někteří autoři v literatuře nazývají savanou. Máme tu zástupce řady čeledí: *Alophyllus edulis* (mýdelníkovité — *Sapindaceae*), *Baccharis coridifolia* (hvězdnicovité — *Asteraceae*), *Blepharocalyx salicifolius* (myrtovité — *Myrtaceae*), *Croton gnaphalii* (*Euphorbiaceae*), *Daphnopsis racemosa* (vrabečnicovité — *Thymeleaceae*), *Hyptis mutabilis* (hluchavkovité — *Lamiaceae*), *Lithraea brasiliensis* (*Anacardiaceae*), *Scutia brixifolia* (řešetlákovité — *Rhamnaceae*), *Styrax leprosum* (styracovité — *Styracaceae*), *Xylosma schroederi* (slivouchovité — *Flacourtiaceae*), *Zantoxylon rhoifolium* (routovité — *Rutaceae*).

Loučíme se s jihovýchodními horami návštěvou „stražních věží“ — vypreparovaných stolových vrcholů. Materiálem je červený paleozoický pískovec, vegetace opět řídká, resp. sporadická, sestávající převážně z drobných dřevin, trav a jednoletek.

Přidáme-li k absolvované několikadenní túře v ose východ–západ souřadnicovou dimenzi jih–sever, pak podél pobřeží nad Porto Alegre můžeme přes mozaiku ekosystémů dosáhnout severní pahorkatiny. Rozhodně bychom neměli minout státní park Caracol a údolí Ferradura.

Horský atlantský les s araukárií *Araucaria angustifolia* pokrývá svahy od nadmořské výšky 400 m a je subtypem atlantského deštného lesa. Klima je mezické humidní s průměrnou roční teplotou mezi 15 až 20 °C a rozmezím 1 500–2 500 mm ročních srážek. Mráz se poměrně často vyskytuje v zimě na celém území jihobrazilského plató. Zpravidla v červnu/červenci může ve vyšších polohách sněžit. Distribuce srážek v rámci roku je charakteristická tím, že chybí suché období.

Lesy s dominující araukárií *A. angustifolia* se vyskytují v Argentině, Paraguayi a Brazílii. Koncentrují se hlavně na brazilském území, kde pokrývají 200 000 km² (jsou však ohrožovány exportem dřevin, z 92 % samotných araukárií). Struktura lesa se mění podle působících tropických vlivů — jsou místa, kde je stromové patro tvořeno souvisle araukáriemi, jinde se může zvyšovat zastoupení *Ocotea catbarinensis*, *O. pretiosa*, *Cedrela fissilis*, *Sloanea monosperma*, *Alchomea triplinervia* nebo *Copaifera trapezifolia*. Řada regionálních rozdílů se zřetelněji odráží v podrostu.

Rekonstruovaná kvartérní dynamika klimatu hovoří o tom, že před 10 000 lety v oblasti vládlo chladnější a sušší podnebí se silnými mrazy, což podporovalo vegetaci campos s vysokou biodiverzitou. Lesy s araukáriemi byly omezeny na malá území v humidních údolích. Další období před 10 000 až 3 000 lety byla charakterizována teplejším a sušším trendem, který podporoval pronikání tropických prvků po atlantském pobřeží a údolními řek. Rozloha lesů se zvětšila, ale stále převažovaly otevřené travinné formace. Perioda od 3 000 let do současnosti znamenala ochlazení a zvlhčení, což podpořilo expanzi lesů, jež začaly převládat zejména na úbočích hor, ale vlastní araukáriové lesy s temperátními prvky ve svém složení zůstávaly na omezených teritoriích. Přestože potenciál území byl dovoloval větší zastoupení těchto lesů, je jejich plocha menší pro časté požáry a další vlivy související s lidským osídlením. Trend dlouhodobé sukcese ve směru lesních formací obohacených zvláště tropickými elementy potvrzují pro námi navštívenou oblast Jižní Ameriky také paleobotanické (palynologické) studie.